Multímetro RMS OLED real U1253B da Keysight

Guia do usuário e de serviço

Aviso: Este documento contém informações sobre a Agilent. Note que os negócios de Teste e Medição da Agilent se tornarão Keysight Technologies. Para mais informações, acesse: **www.keysight.com.br**

Avisos

Número de peça do manual

U1253-90039

Edição

Edição 9, Novembro 2014

Keysight Technologies
1400 Fountaingrove Parkway
Santa Rosa, CA 95403

Reconhecimento de marcas comerciais

Pentium é uma marca comercial registrada da Intel Corporation nos Estados Unidos.

Microsoft, Visual Studio, Windows e MS Windows são marcas comerciais da Microsoft Corporation nos Estados Unidos e em outros países.

Garantia dos acessórios

A Keysight oferece garantia de até três meses para os acessórios do produto a contar da data em que o usuário final o aceita.

Serviço de calibração padrão (opcional)

A Keysight oferece um contrato de serviço de calibração opcional por um período de três anos a partir da data da aceitação do usuário final.

Garantia

O material contido neste documento é fornecido "como está" e está sujeito a alterações sem aviso em edições futuras. Além disso, até onde permitido pela lei aplicável, a Keysight se isenta de qualquer garantia, seja expressa, seja implícita, relacionada a este manual e às informações aqui contidas, incluindo as garantias implícitas de comercialização e adequação a um propósito em particular, mas não se limitando a estas. A Keysight não deve ser responsabilizada por erros ou por danos incidentais ou conseqüentes relacionados ao suprimento, uso ou desempenho deste documento ou das informações aqui contidas. Caso a Keysight e o usuário tenham um outro acordo por escrito com termos de garantia que cubram o material deste documento e sejam conflitantes com estes termos, devem prevalecer os termos de garantia do acordo em separado.

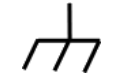
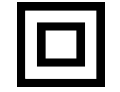
Licenças de tecnologia

O hardware e/ou o software descritos neste documento são fornecidos com uma licença e podem ser usados ou copiados apenas em conformidade com os termos de tal licença.

Legenda sobre direitos restritos

Direitos restritos do governo dos EUA. Os direitos de software e de dados técnicos concedidos ao governo federal incluem apenas aqueles direitos normalmente concedidos ao usuários finais. A Keysight fornece essa licença comercial costumeira do software e dos dados técnicos conforme a FAR 12.211 (dados técnicos) e 12.212 (software de computador) e, para o Departamento de Defesa, a DFARS 252.227-7015 (dados técnicos – itens comerciais) e DFARS 227.7202-3 (direitos sobre software comercial de computador ou documentação de software de computador).

Avisos de segurança

CUIDADO

O sinal **CUIDADO** indica risco. Ele chama a atenção para um procedimento, prática ou algo semelhante que, se não for corretamente realizado ou cumprido, pode avariar o produto ou causar perda de dados importantes. Não prossiga após um sinal de **CUIDADO** até que as condições indicadas sejam completamente compreendidas e atendidas.

AVISO

O sinal AVISO indica perigo. Ele chama a atenção para um procedimento, prática ou algo semelhante que, se não for corretamente realizado ou cumprido, pode resultar em ferimentos pessoais ou morte. Não prossiga após um sinal de AVISO até que as condições indicadas sejam completamente compreendidas e atendidas.

Símbolos de segurança

Os seguintes símbolos no instrumento e na documentação indicam precauções que devem ser tomadas para a operação segura do instrumento.

	Corrente contínua (DC)		Desligada (fonte)
	Corrente alternada (AC)		Ligada (fonte)
	Correntes contínua e alternada		Cuidado, risco de choque elétrico
3~	Corrente alternada de três fases		Cuidado, perigo (consulte este manual para obter informações específicas sobre as notas de Aviso e Cuidado)
	Terminal terra		Cuidado, superfície quente
	Terminal condutor de proteção		Posição para fora de controle biestável de apertar
	Terminal de quadro ou chassi		Posição para dentro de controle biestável de apertar
	Eqüipotencialidade	**CAT III 1000 V**	Proteção contra sobretensão de 1.000 V da Categoria III
	Equipamento protegido com isolamento duplo ou isolamento reforçado	**CAT IV 600 V**	Proteção contra sobretensão de 600 V da Categoria IV

Informações gerais de segurança

As precauções gerais de segurança fornecidas a seguir devem ser observadas durante todas as fases de operação, manutenção e reparo do instrumento. A falha em atender a tais precauções ou a advertências específicas em qualquer parte deste manual viola os padrões de segurança de projeto, fabricação e intenção de uso do instrumento. A Keysight Technologies não assume nenhuma responsabilidade se o cliente não atender tais exigências.

CUIDADO

- Desligue a energia do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão no circuito antes de realizar medições de resistência e capacitância ou testes de continuidade e de diodos.
- Para as medições, use os terminais, funções e escalas corretos.
- Nunca meça a tensão quando a medição de corrente estiver selecionada.
- Use apenas as baterias recarregáveis recomendadas. Insira a bateria corretamente no multímetro e respeite a polaridade correta.
- Desconecte os fios de teste de todos os terminais durante o carregamento da bateria.

AVISO

- **Quando estiver trabalhando acima de 60 V DC, 30 V AC rms ou pico de 42,4 V AC, tenha cuidado – essa faixa oferece risco de choque.**
- **Não meça mais do que a tensão nominal (indicada no multímetro) entre terminais, ou entre um terminal e o terra.**
- **Confira o funcionamento do medidor, medindo uma tensão conhecida.**
- **Para medir correntes, desligue a alimentação do circuito antes de conectar o multímetro ao circuito. Sempre coloque o multímetro em série com o circuito.**
- **Quando for conectar pontas de prova, sempre conecte primeiro a ponta de teste comum. Ao desconectar pontas de prova, sempre desconecte primeiro a ponta de teste viva (positiva).**
- **Desconecte as pontas de prova do multímetro antes de abrir a tampa da bateria.**
- **Não use o multímetro sem a tampa da bateria ou com um pedaço da tampa fora do lugar ou solto.**
- **Substitua a bateria assim que o indicador de bateria descarregada piscar na tela. Isso evita falsas leituras, o que poderia ocasionar choques elétricos ou ferimentos pessoais.**
- **Não opere o instrumento em uma atmosfera explosiva nem na presença de gases ou resíduos inflamáveis.**
- **Veja se há rachaduras ou pedaços de plástico faltando no estojo. Preste atenção especial ao isolamento em torno dos conectores. Não use o multímetro se ele estiver danificado.**
- **Verifique nas pontas de teste se não há danos no isolamento nem metal exposto, e veja se há continuidade. Não use a ponta de teste se ela estiver danificada.**
- **Não use nenhum outro adaptador de carga AC além do certificado pela Keysight para esse produto.**
- **Não use fusíveis recondicionados nem coloque os suportes dos fusíveis em curto. Para garantir a proteção contra incêndios, substitua os fusíveis apenas pelos tipos recomendados e com as mesmas características nominais de tensão e corrente.**
- **Não faça reparos nem ajustes sozinho. Em determinadas condições, podem existir voltagens perigosas, ainda que o equipamento esteja desligado. Para evitar choques elétricos graves, o pessoal de serviço não deve tentar fazer reparos nem ajustes internos, a menos que esteja presente outra pessoa qualificada para prestar os primeiros socorros ou fazer o ressuscitamento.**
- **Não substitua peças nem modifique o equipamento, evitando assim o risco de ocorrência de outros danos. Para reparos ou serviços, devolva o produto ao escritório de serviços e vendas da Keysight Technologies mais próximo, a fim de garantir que os recursos de segurança sejam mantidos.**
- **Não opere nenhum equipamento danificado, já que os recursos de segurança embutidos no produto podem ter sido atingidos, seja por danos físicos, excesso de umidade ou qualquer outra causa. Desligue a alimentação e não use o produto até que a segurança da operação possa ser verificada pelo pessoal de serviço treinado. Se for necessário, devolva o produto ao escritório de serviços e vendas da Keysight Technologies mais próximo para reparos ou serviços, a fim de garantir que os recursos de segurança sejam mantidos.**

Condições ambientais

Este instrumento foi projetado para uso em áreas internas com baixa condensação. A tabela abaixo mostra os requisitos ambientais gerais do instrumento.

Condições ambientais	Requisitos
Temperatura de operação	Precisão total de –20 °C a 55 °C
Umidade durante a operação	Precisão total até 80% de umidade relativa para temperaturas até 35 °C, diminuindo linearmente até 50% de umidade relativa a 55 °C
Temperatura de armazenamento	–40 °C a 70 °C (sem a bateria)
Altitude	Até 2.000 m
Grau de poluição	Grau de poluição 2

NOTA

O multímetro RMS OLED real U1253B está em conformidade com os requisitos EMC e de segurança listados a seguir.

- IEC 61010-1:2001/EN61010-1:2001 (2ª edição)
- Canadá: CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04
- EUA: ANSI/UL 61010-1:2004
- IEC61326-1:2005 / EN61326-1:2006
- Canadá: ICES/NMB-001:2004
- Austrália/Nova Zelândia: AS/NZS CISPR11:2004

Marcações normativas

CE ISM 1-A	CE é marca registrada da Comunidade Européia. A marca CE mostra que o produto obedece a todas as diretrizes legais européias relevantes.	N10149	O sinal de certo é uma marca registrada da Spectrum Management Agency (Entidade de Controle de Espectro), um órgão australiano. Significa conformidade com as regulamentações de EMC da Austrália, sob os termos da Lei de Radiocomunicação de 1992.
ICES/NMB-001	ICES/NMB-001 indica que esse dispositivo ISM está em conformidade com o ICES-001 canadense. Cet appareil ISM est confomre a la norme NMB-001 du Canada.		Este instrumento está em conformidade com os requisitos de marcação da Diretiva WEEE - 2002/96/EC. A etiqueta afixada no produto indica que esse produto eletroeletrônico não deve ser jogado no lixo doméstico.
C US ®	A marca CSA é uma marca registrada da Canadian Standards Association (Associação Canadense de Padronização).		

Diretiva Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE, Descarte de equipamentos elétricos e eletrônicos) 2002/96/EC

Este instrumento está em conformidade com os requisitos de marcação da Diretiva WEEE - 2002/96/EC. A etiqueta afixada no produto indica que esse produto eletroeletrônico não deve ser jogado no lixo doméstico.

Categoria do produto:

De acordo com os tipos de equipamento apresentados na Diretiva WEEE, Anexo 1, este produto é classificado como “Instrumento de Monitoramento e Controle”.

A etiqueta afixada no produto é exibida a seguir.

Não jogue no lixo doméstico

Se não quiser mais o instrumento, entre em contato com a Keysight Technologies ou acesse:

www.keysight.com/environment/product

para obter mais informações.

Neste guia...

1 Passos iniciais

Este capítulo contém uma breve descrição do painel frontal, da chave rotativa, do teclado, do visor, dos terminais e do painel traseiro do Multímetro RMS OLED real U1253B.

2 Fazer as medidas

Este capítulo contém informações sobre como realizar medições usando o multímetro True RMS com OLED U1253B.

3 Funções e recursos

Este capítulo contém informações sobre as funções e os recursos disponíveis do multímetro True RMS com OLED U1253B.

4 Alterar as configurações-padrão

Este capítulo mostra como alterar as configurações de fábrica padrão do multímetro True RMS com OLED U1253B, além de outras opções de configuração disponíveis.

5 Manutenção

Este capítulo ajudará você a solucionar problemas, caso o multímetro True RMS com OLED U1253B apresente defeitos.

6 Testes de desempenho e calibração

Este capítulo contém os procedimentos de teste de desempenho e ajustes.

7 Especificações

Este capítulo lista as características do produto, a apresentação das especificações e as especificações do multímetro True RMS com OLED U1253B.

Declaração de conformidade (DoC)

A Declaração de conformidade (Declaration of Conformity, DoC) deste instrumento está disponível no site da Web. Você pode pesquisar o DoC por seu modelo de produto ou descrição.

http://www.keysight.com/go/conformity

NOTA Se não conseguir pesquisar o respectivo DoC, contate seu representante local da Keysight.

Conteúdo

Lista de figuras

Lista de tabelas

1
Passos iniciais

Este capítulo contém uma breve descrição do painel frontal, da chave rotativa, do teclado, do visor, dos terminais e do painel traseiro do Multímetro RMS OLED real U1253B.

Apresentando o Multímetro RMS OLED real U1253B da Keysight

Os principais recursos do Multímetro RMS OLED real são:

- Medições de tensão e corrente DC, AC e AC+DC.
- Medição RMS real para tensão e corrente AC.
- Bateria Ni-MH recarregável com recurso de recarga embutido.
- Leitura de temperatura ambiente que acompanha a maioria das leituras de medição (nos modos de exibição única e dupla).
- Indicador de capacidade da bateria.
- Mostrador OLED (diodo orgânico emissor de luz) amarelo brilhante.
- Medição de resistência até 500 MΩ.
- Medição de condutância de 0,01 nS (100 GΩ) a 500 nS.
- Medição de capacitância até 100 mF.
- Contador de freqüência até 20 MHz.
- Leitura da escala percentual para medição de 4–20 mA ou 0–20 mA.
- Medição dBm com impedância de referência selecionável.
- Retenção de picos de 1 ms para medir mais facilmente as tensões e correntes de entrada.
- Teste de temperatura com compensação de 0 °C selecionável (sem compensação de temperatura ambiente).
- Pontas de prova tipo J ou tipo K para medição de temperatura.
- Medições de freqüência, ciclo de serviço e largura de pulso.
- Gravação dinâmica de leitura mínima, máxima, média e atual.
- Retenção de dados com acionamento manual ou automático e modos relativos.
- Testes de diodo e de continuidade audível.
- Gerador de onda quadrada com freqüência selecionável, largura de pulso e ciclo de serviço.

- Software com GUI da Keysight (cabo IV-USB vendido separadamente).
- Calibração de caixa fechada.
- Multímetro digital de RMS real com precisão de 50.000 contagens, projetado para atender aos padrões do documento EN/IEC 61010-1:2001 Categoria III 1000 V/ Categoria IV 600 V, Grau de poluição 2.

Verificar a embalagem

Verifique se você recebeu os seguintes itens junto com o multímetro:

- Pontas de prova de 4 mm
- Fios de teste
- Clipes jacaré
- Bateria recarregável de 8,4 V
- Cabo de alimentação e adaptador CA
- Guia de início rápido
- Certificado de calibração

Entre em contato com o Escritório de Vendas Keysight mais próximo caso algum dos itens acima esteja faltando.

Observe a embalagem para verificar se ocorreram danos. Sinais de danos podem incluir embalagem ou material de amortecimento rasgados ou amassados, que indicam sinais de tensão ou impacto incomuns. Guarde o material da embalagem caso o multímetro precise ser devolvido.

Consulte o livreto Ferramentas portáteis Keysight (5989-7340EN) para obter uma lista recente e completa de acessórios portáteis disponíveis.

Ajuste do suporte de inclinação

Para ajustar o multímetro em uma posição levantada a 60°, puxe o suporte de inclinação totalmente para fora.

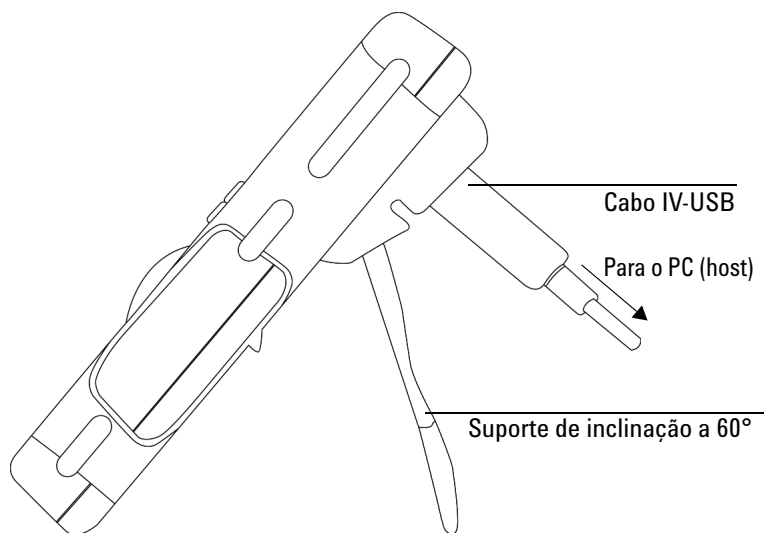



Figura 1-1 Suporte de inclinação a 60°

Para ajustar o multímetro em uma posição levantada a 30°, dobre a ponta do suporte de modo que ela fique paralela ao chão para então puxar o suporte totalmente para fora.

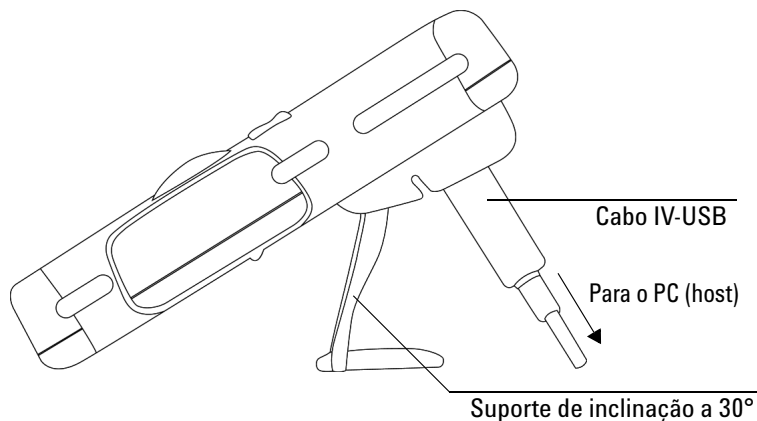



Figura 1-2 Suporte de inclinação a 30°

Para ajustar o multímetro na posição suspensa, siga as instruções abaixo ou a Figura 1-3 na página 7:

1. Vire o suporte para cima até sua abertura máxima e até que ele se solte da dobradiça.
2. Vire o suporte destacado ao contrário, de forma que sua superfície interna fique virada para o multímetro e em oposição a você.
3. Pressione o suporte para baixo em sua dobradiça, na posição vertical.

Figura 1-3 Suporte de inclinação em posição para pendurar

Visão geral do painel frontal

Figura 1-4 Painel frontal do U1253B

Visão geral do painel traseiro

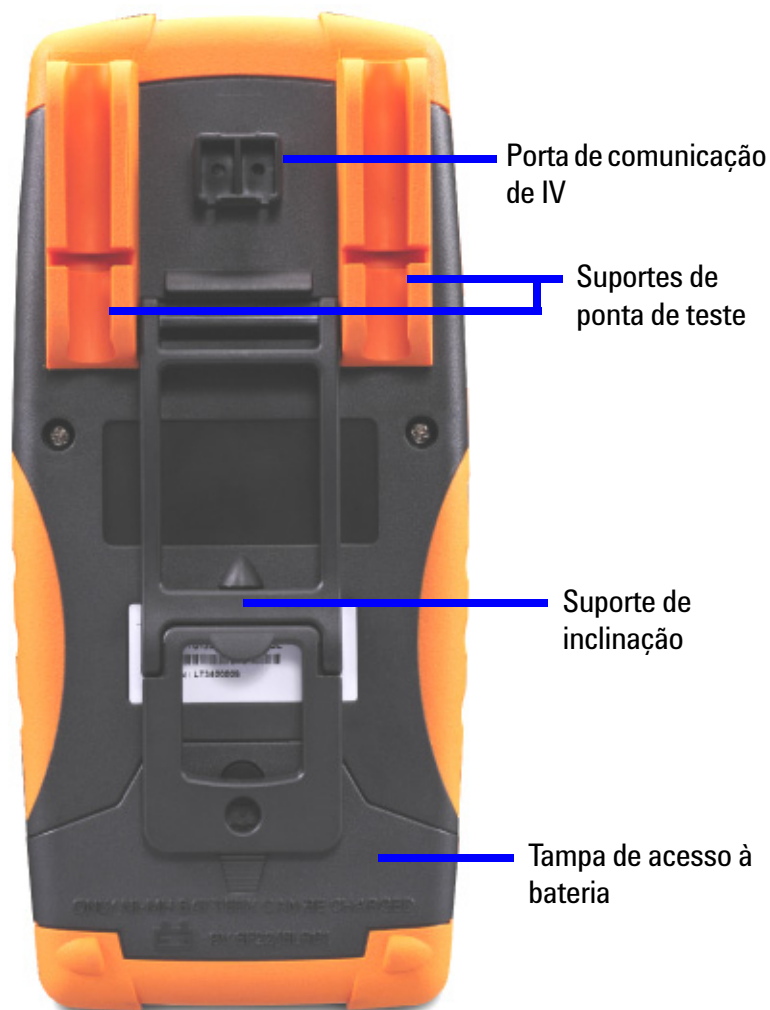



Figura 1-5 Painel traseiro

Visão geral da chave rotativa

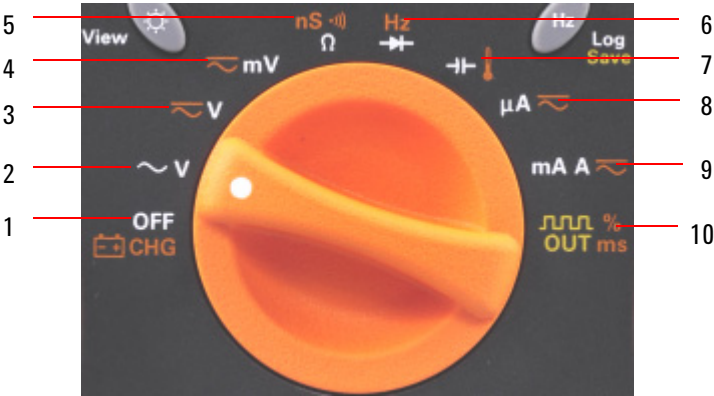



Figura 1-6 Chave rotativa

Tabela 1-1 Descrição e funções da chave rotativa

Nº	Descrição/Função
1	Modo de carregamento ou desligado
2	AC V
3	DC V, AC V ou AC+DC V
4	DC mV, AC mV ou AC+DC mV
5	Resistência (Ω), continuidade ou condutância (nS)
6	Diodo ou contador de freqüência
7	Capacitância ou temperatura
8	DC µA, AC µA ou AC+DC µA
9	DC mA, DC A, AC mA, AC A, AC+DC mA ou AC+DC A
10	Saída de onda quadrada, ciclo de serviço ou saída de largura de pulso

Visão geral do teclado

A operação de cada tecla é explicada na Tabela 1-2 abaixo. Quando uma tecla é pressionada, um símbolo relacionado é exibido e um som é emitido. Girar a chave rotativa para outra posição restaura a operação atual da chave. A Figura 1-7 exibe o teclado do U1253B.

Figura 1-7 Teclado do U1253B

Tabela 1-2 Descrições e funções do teclado numérico

Botão		Função quando pressionada por menos de um segundo	Função quando pressionada por mais de um segundo
1	☼	☼ alterna entre os níveis de brilho do visor OLED.	• ☼ entra no modo Revisão de registro. Pressione ☼ para alternar entre o registro de dados manual ou em intervalos. • Pressione ◄ ou ► para exibir os primeiros ou os últimos dados registrados, respectivamente. Pressione ▲ ou ▼ para exibir os dados registrados. • Pressione ☼ por mais de um segundo para sair desse modo.
2	Hold	• Hold retém o valor medido atual. • No modo Data Hold (T-HOLD), pressione Hold novamente para acionar a retenção do próximo valor medido. Pressione Hold por mais de um segundo para sair desse modo. • No modo Refresh Hold (R-HOLD), a leitura é atualizada automaticamente assim que a leitura se estabiliza e que a configuração de contagem é excedida[1]. Pressione Hold novamente para sair desse modo.	• Hold entra no modo Dynamic Recording. • Pressione Hold novamente para acessar a leitura máxima, mínima, média ou atual (indicadas por REC MAX, REC MIN, REC AVG ou REC NOW no visor). • Pressione Hold por mais de um segundo para sair desse modo.
3	ΔNull	• ΔNull salva o valor exibido como referência a subtrair das medições subseqüentes. • No modo Null, pressione ΔNull para exibir o valor relativo (0'BASE) que foi salvo. O valor relativo salvo será exibido por três segundos. • Pressione ΔNull enquanto o valor relativo (0'BASE) é exibido para cancelar a função nula.	• ΔNull entra no modo 1ms Peak Hold. • Pressione Hold para ver as leituras de pico máximo (P-HOLD+) e mínimo (P-HOLD−). • Pressione ΔNull por mais de um segundo para sair desse modo.
4	Shift	Shift passa pelas funções de medição da seleção atual da chave rotativa.	• Shift entra no modo Setup. • No modo Setup, pressione ◄ ou ► para navegar pelas páginas do menu. Pressione ▲ ou ▼ para acessar as configurações disponíveis. • Pressione Hz para editar o valor especificado. • Pressione Hz novamente para salvar as novas configurações e sair do modo de edição ou pressione Shift para sair sem salvar. • Pressione Shift por mais de um segundo para sair desse modo.

Tabela 1-2 Descrições e funções do teclado numérico (continuação)

Botão		Função quando pressionada por menos de um segundo	Função quando pressionada por mais de um segundo
5	Range	Range acessa as escalas de medição disponíveis (exceto quando a chave rotativa estiver na posição ou Hz)[2].	Range entra no modo Auto Range.
6	Dual	Dual acessa as exibições de combinação dupla (exceto quando a chave rotativa estiver na posição ou OUT % ms, ou quando o multímetro estiver no modo 1 ms Peak Hold ou Dynamic Recording)[3].	Dual sai dos modos Hold, Null, Dynamic Recording, 1 ms Peak Hold e de exibição dupla.
7	Hz	• Hz entra no modo Frequency Test para medição de tensão ou de corrente. • Pressione Hz para acessar as funções de freqüência (Hz), largura de pulso (ms) e ciclo de serviço (%). • Nos testes de ciclo de serviço (%) e largura de pulso (ms), pressione Dual para alternar entre disparo por borda positiva e negativa. • Quando a chave rotativa estiver na posição Hz e a função Frequency Counter estiver selecionada, pressione Hz para alternar entre as medições de freqüência, largura de pulso e ciclo de serviço.	• Se o registro de dados estiver definido como HAND (registro manual de dados), pressione Hz por mais de um segundo para registrar a leitura atual na memória. O visor irá retornar ao normal após três segundos. Para registrar manualmente outra leitura, pressione Hz novamente por mais de um segundo. • Se o registro de dados estiver definido como TIME (registro automático de dados), pressione Hz por mais de um segundo para entrar no modo de registro automático de dados, e os dados serão registrados no intervalo definido no modo Setup[1]. • Pressione Hz por mais de um segundo para sair do modo de registro de dados.

Notas para as descrições e funções do teclado:

1 Consulte a Tabela 4-1 na página 89 para detalhes sobre as opções disponíveis.

2 Quando a chave rotativa estiver em e a função de medição de temperatura estiver selecionada, pressionar Range não afetará nenhuma configuração. Quando a chave rotativa estiver em Hz e a função de contador de freqüência estiver selecionada, pressione Range para alternar entre a divisão de freqüência do sinal por 1 ou 100.

3 Quando a chave rotativa estiver em e a função de medição de temperatura estiver selecionada, a ETC (compensação de temperatura ambiente) será ativada por padrão. Pressione Dual para desabilitar a ETC; será exibido no visor. Para medições de largura de pulso e de ciclo de serviço, pressione Dual para alternar entre disparo por borda positiva e negativa. Quando o multímetro estiver no modo Peak ou Dynamic Recording, pressione Dual para reiniciar o modo 1 ms Peak Hold ou o modo Dynamic Recording.

Visão geral do visor

Os símbolos da tela estão descritos nas tabelas a seguir.

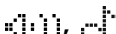
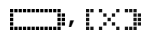
Tabela 1-3 Símbolos gerais da tela

Mostrador OLED	Descrição
	Controle remoto
K, J	Tipo de termopar: K (tipo K); J (tipo J)
ΔNULL	Função matemática nula
0'BASE	Valor relativo para o modo Null
	Diodo
	Continuidade audível: (SINGLE) para um som único ou (TONE) para seqüência de sons, dependendo da configuração
	Modo de visualização para verificar os dados registrados
	Indicação do registro de dados
A:1000, H:100, A:Full, A:Void	Índice de dados registrados
	• Inclinação positiva para medições de largura de pulso (ms) e ciclo de serviço (%) • O capacitor está carregando (durante a medição de capacitância)
	• Inclinação negativa para medições de largura de pulso (ms) e ciclo de serviço (%) • O capacitor está descarregando (durante a medição de capacitância)
	Indicador de bateria fraca (alterna entre esses dois símbolos)
	Desligamento automático habilitado
R-HOLD	Atualizar retenção (automático)

Tabela 1-3 Símbolos gerais da tela (continuação)

Mostrador OLED	Descrição
T-HOLD	Acionar retenção (manual)
REC NOW	Modo Dynamic Recording: valor atual na exibição principal
REC MAX	Modo Dynamic Recording: valor máximo na exibição principal
REC MIN	Modo Dynamic Recording: valor mínimo na exibição principal
REC AVG	Modo Dynamic Recording: valor médio na exibição principal
P-HOLD+	Modo 1 ms Peak Hold: valor de pico positivo na exibição principal
P-HOLD−	Modo 1 ms Peak Hold: valor de pico negativo na exibição principal
	Mostrador de tensão perigosa para medição de tensão ≥ 30 V ou sobrecarga

Os símbolos da exibição principal estão descritos abaixo.

Tabela 1-4 Símbolos da exibição principal

Mostrador OLED	Descrição
AUTO	Escala automática
	AC+DC
	DC
	AC
-123.45	Polaridade, dígitos e casas decimais para a exibição principal

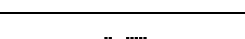
Tabela 1-4 Símbolos da exibição principal (continuação)

Mostrador OLED	Descrição
dBm	Unidade de decibel relativa a 1 mW
dBV	Unidade de decibel relativa a 1 V
Hz, kHz, MHz	Unidades de freqüência Hz, kHz, MHz
Ω, kΩ, MΩ	Unidades de resistência: Ω, kΩ, MΩ
nS	Unidade de condutância: nS
mV, V	Unidades de tensão: mV, V
μA, mA, A	Unidades de corrente: μA, mA, A
nF, μF, mF	Unidades de capacitância: nF, μF, mF
°C	Unidade de temperatura em Celsius
°F	Unidade de temperatura em Fahrenheit
%	Medição do ciclo de serviço
ms	Unidade de largura de pulso
% 0-20	Leitura de escala percentual baseada em DC 0 mA a 20 mA
% 4-20	Leitura de escala percentual baseada em DC 4 mA a 20 mA

Tabela 1-4 Símbolos da exibição principal (continuação)

Mostrador OLED	Descrição
9999Ω	Impedância de referência para a unidade dBm
0 1 2 3 4 5V AUTO 0 2 4 6 8 1000V AUTO	Escala de gráfico de barra

Os mostradores da exibição secundária estão descritos abaixo.

Tabela 1-5 Símbolos da exibição secundária

Mostrador OLED	Descrição
≂	AC+DC
⎓	DC
∿	AC
-123.45	Polaridade, dígitos e casas decimais para a exibição secundária
dBm	Unidade de decibel relativa a 1 mW
dBV	Unidade de decibel relativa a 1 V
Hz, kHz, MHz	Unidades de freqüência: Hz, kHz, MHz
Ω, kΩ, MΩ	Unidades de resistência: Ω, kΩ, MΩ
mV, V	Unidades de tensão: mV, V
µA, mA, A	Unidades de corrente: µA, mA, A
nS	Unidade de condutância: nS
nF, µF, mF	Unidades de capacitância: nF, µF, mF

Tabela 1-5 Símbolos da exibição secundária (continuação)

Mostrador OLED	Descrição
°C	Unidade de temperatura ambiente em Celsius
°F	Unidade de temperatura ambiente em Fahrenheit
	Sem compensação de temperatura ambiente; apenas medição de termopar
mS.	Unidade de largura de pulso
B:AS	Exibição da polarização
LEAk	Exibição de fuga
0000S	Unidade de tempo transcorrido: s (segundo) para os modos Dynamic Recording e 1 ms Peak Hold
	Mostrador de tensão perigosa para medição de tensão >= 30 V ou sobrecarga

A barra analógica emula a agulha de um multímetro analógico, sem exibir o overshoot. Ao medir ajustes de pico ou nulos e durante a exibição de entradas que mudam rapidamente, o gráfico de barras oferece uma indicação útil porque possui uma taxa de atualização mais veloz para fornecer aplicações com respostas rápidas.

Para medições de freqüência, ciclo de serviço, largura de pulso, escala % de 4 mA a 20 mA, escala % de 0 mA a 20 mA, dBm, dBV e de temperatura, o gráfico de barra não representa o valor da exibição principal.

- Por exemplo, quando a freqüência, a largura de pulso ou o ciclo de serviço é mostrado na exibição principal durante a medição de tensão ou da corrente, o gráfico de barra representa o valor da tensão ou da corrente (e não a freqüência, o ciclo de serviço ou a largura de pulso).
- Quando a escala % de 4 mA a 20 mA (% 4-20) ou a escala % de 0 mA a 20 mA (% 0-20) é mostrada na exibição principal, o gráfico de barras representa o valor atual e não o valor percentual.

Os sinais “+” e “-” indicam se o valor medido ou calculado é positivo ou negativo. Cada segmento representa 2.000 ou 400 contagens, dependendo da escala indicada no gráfico de barras do pico. Veja a tabela a seguir.

Tabela 1-6 Contagens e escala da barra analógica

Escala	Contagens/segmentos	Usado para a função
0 1 2 3 4 5V + AUTO	2.000	V, A, Ω, nS, Diodo
0 2 4 6 8 1000V + AUTO	400	V, A, Capacitância

Selecionando a exibição com o botão Shift

A tabela abaixo mostra a seleção da exibição principal, com relação à função de medição (posição da chave rotativa), usando o botão Shift.

Tabela 1-7 Selecionando a exibição com o botão Shift

Posição da chave rotativa (Função)	Exibição principal
~ V (tensão AC)	AC V
	dBm ou dBV (em modo de exibição dupla)[1] [2]
≂ V (tensão AC+DC)	DC V
	AC V
	AC+DC V
≂ mV (tensão AC+DC)	DC mV
	AC mV
	AC+DC mV
nS •))) Ω (Resistência)	Ω
	Ω (Audível)
	AC+DC mV
Hz ⊣▶⊢ (Teste de diodo e frequência)	Diodo
	Hz
⊣⊢ 🌡 (Capacitância e temperatura)	Capacitância
	Temperatura
µA ≂ (corrente AC+DC)	DC µA
	AC µA
	AC+DC µA

Tabela 1-7 Selecionando a exibição com o botão Shift (continuação)

Posição da chave rotativa (Função)	Exibição principal
mA·A (corrente AC+DC) (Com a ponta de prova positiva inserida no terminal µ**A.mA**)	DC mA
	AC mA
	AC+DC mA
	% (0 mA a 20 mA ou 4 mA a 20 mA[1]) (A leitura em mA ou em A é mostrada na exibição secundária)
mA·A (corrente AC+DC) (Com a ponta de prova positiva inserida no terminal **A**)	DC A
	AC A
	AC+DC A
% OUT ms	Ciclo de serviço (%)
	Largura de pulso (ms)

Notas para a seleção da exibição com o botão SHIFT:

1 Depende da configuração relevante no modo Setup.

2 Pressione Dual por mais de um segundo para voltar ao modo de medição apenas AC V.

Selecionar a exibição com o botão Dual

- Pressione Dual para selecionar diferentes combinações de exibição dupla.
- Mantenha pressionado Dual por mais de um segundo para voltar à exibição única normal.
- Veja a tabela a seguir.

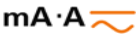



Tabela 1-8 Selecionar a exibição com o botão Dual

Posição da chave rotativa (Função)	Exibição principal	Exibição secundária
~V (tensão AC)	AC V	Hz (acoplamento AC)
	dBm ou dBV[1]	AC V
≂V (A tensão DC é o padrão)	DC V	Hz (acoplamento DC)
	dBm ou dBV[1]	DC V
	DC V	AC V
≂V (Pressione Shift para selecionar a tensão AC)	AC V	Hz (acoplamento AC)
	dBm ou dBV[1]	AC V
	AC V	DC V
≂V (Pressione Shift duas vezes para selecionar voltagem AC+DC)	AC+DC V	Hz (acoplamento AC)
	dBm ou dBV[1]	AC+DC V
	AC+DC V	AC V
	AC+DC V	DC V
≂mV (A tensão DC é o padrão)	DC mV	Hz (acoplamento DC)
	dBm ou dBV[1]	DC mV
	DC mV	AC mV
≂mV (Pressione Shift para selecionar a tensão AC)	AC mV	Hz (acoplamento AC)
	dBm ou dBV[1]	AC mV
	AC mV	DC mV
≂mV (Pressione Shift duas vezes para selecionar voltagem AC+DC)	AC+DC mV	Hz (acoplamento AC)
	dBm ou dBV[1]	AC+DC mV
	AC+DC mV	AC mV
	AC+DC mV	DC mV

Tabela 1-8 Selecionar a exibição com o botão Dual (continuação)

Posição da chave rotativa (Função)	Exibição principal	Exibição secundária
µA ≂ (A corrente DC é o padrão)	DC µA	Hz (acoplamento DC)
	DC µA	AC µA
µA ≂ (Pressione Shift para selecionar a corrente AC)	AC µA	Hz (acoplamento AC)
	AC µA	DC µA
µA ≂ (Pressione Shift duas vezes para selecionar corrente AC+DC)	AC+DC µA	Hz (acoplamento AC)
	AC+DC µA	AC µA
	AC+DC µA	DC µA
mA·A ≂ (A corrente DC é o padrão)	DC mA	Hz (acoplamento DC)
	DC mA	AC mA
mA·A ≂ (Pressione Shift para selecionar a corrente AC)	AC mA	Hz (acoplamento AC)
	AC mA	DC mA
mA·A ≂ (Pressione Shift duas vezes para selecionar corrente AC+DC)	AC+DC mA	Hz (acoplamento AC)
	AC+DC mA	AC mA
	AC+DC mA	DC mA
mA·A ≂ (A corrente DC é o padrão)	DC A	Hz (acoplamento DC)
	DC A	AC A
mA·A ≂ (Pressione Shift para selecionar a corrente AC)	AC A	Hz (acoplamento AC)
	AC A	DC A

Tabela 1-8 Selecionar a exibição com o botão Dual (continuação)

Posição da chave rotativa (Função)	Exibição principal	Exibição secundária
mA·A (Pressione Shift duas vezes para selecionar corrente AC+DC)	AC+DC A	Hz (acoplamento AC)
	AC+DC A	AC A
	AC+DC A	DC A
(Capacitância)/ (Diodo)/ nS (Condutância)	nF / V / nS	Nenhuma exibição secundária. A temperatura ambiente em °C ou em °F é exibida no canto superior direito.
Ω (Resistência)	Ω	Polarização CC mV, fuga CC A A temperatura ambiente em °C ou em °F é exibida no canto superior direito.
(Temperatura)	°C (°F)	Se a exibição dupla °C/°F ou °F/°C estiver selecionada na configuração, a exibição secundária indicará a temperatura na unidade oposta à da exibição principal. Se o modo de exibição única for selecionado na configuração, não haverá exibição secundária. A temperatura ambiente em °C ou em °F é exibida no canto superior direito. Selecione compensação 0 °C pressionando Dual.

Notas para a seleção da exibição com o botão DUAL:

1 Depende da configuração relevante no modo Setup.

Selecionando a exibição com o botão Hz

A função de medição de freqüência é capaz de detectar a presença de correntes harmônicas em condutores neutros e de determinar se essas correntes neutras são o resultado de fases desbalanceadas ou de cargas não-lineares.

- Pressione Hz para entrar no modo de medição de freqüência para medição de corrente ou tensão — tensão ou corrente na exibição secundária e freqüência na exibição principal.
- Como alternativa, a largura de pulso (ms) ou o ciclo de serviço (%) pode ser mostrado na exibição principal quando se pressiona Hz de novo. Assim é possível monitorar simultaneamente, em tempo real, tensão ou corrente com freqüência, ciclo de serviço ou largura de pulso.
- Pressione Dual por mais de um segundo para retomar a leitura de tensão ou corrente na exibição principal.

Tabela 1-9 Selecionar a exibição com o botão Hz

Posição da chave rotativa (Função)	Exibição principal	Exibição secundária
~V ≂V (Para ≂V, pressione Shift para selecionar a tensão AC)	Freqüência (Hz)	AC V
	Largura de pulso (ms)	
	Ciclo de serviço (%)	
≂V (A tensão DC é o padrão)	Freqüência (Hz)	DC V
	Largura de pulso (ms)	
	Ciclo de serviço (%)	
≂V (Pressione Shift duas vezes para selecionar voltagem AC+DC)	Freqüência (Hz)	AC+DC V
	Largura de pulso (ms)	
	Ciclo de serviço (%)	
≂mV (A tensão DC é o padrão)	Freqüência (Hz)	DC mV
	Largura de pulso (ms)	
	Ciclo de serviço (%)	

Tabela 1-9 Selecionar a exibição com o botão Hz (continuação)

Posição da chave rotativa (Função)	Exibição principal	Exibição secundária
≂ mV (Pressione Shift para selecionar a tensão AC)	Freqüência (Hz)	AC mV
	Largura de pulso (ms)	
	Ciclo de serviço (%)	
≂ mV (Pressione Shift duas vezes para selecionar voltagem AC+DC)	Freqüência (Hz)	AC+DC mV
	Largura de pulso (ms)	
	Ciclo de serviço (%)	
µA ≂ (A corrente DC é o padrão)	Freqüência (Hz)	DC µA
	Largura de pulso (ms)	
	Ciclo de serviço (%)	
µA ≂ (Pressione Shift para selecionar a corrente AC)	Freqüência (Hz)	AC µA
	Largura de pulso (ms)	
	Ciclo de serviço (%)	
µA ≂ (Pressione Shift duas vezes para selecionar corrente AC+DC)	Freqüência (Hz)	AC+DC µA
	Largura de pulso (ms)	
	Ciclo de serviço (%)	
mA·A ≂ (A corrente DC é o padrão)	Freqüência (Hz)	DC mA ou A
	Largura de pulso (ms)	
	Ciclo de serviço (%)	
mA·A ≂ (Pressione Shift para selecionar a corrente AC)	Freqüência (Hz)	AC mA ou A
	Largura de pulso (ms)	
	Ciclo de serviço (%)	
mA·A ≂ (Pressione Shift duas vezes para selecionar corrente AC+DC)	Freqüência (Hz)	AC+DC mA
	Largura de pulso (ms)	
	Ciclo de serviço (%)	

Tabela 1-9 Selecionar a exibição com o botão Hz (continuação)

Posição da chave rotativa (Função)	Exibição principal	Exibição secundária
Hz (Contador de freqüência) (Aplicável apenas para entrada divisão-1)	Freqüência (Hz)	Largura de pulso (ms)
	Largura de pulso (ms)	Freqüência (Hz)
	Ciclo de serviço (%)	

Visão geral dos terminais

CUIDADO Para evitar danos ao multímetro, não exceda o limite de entrada nominal.

Figura 1-8 Conectores de terminal

Tabela 1-10 Conexões de terminais para diferentes funções de medição

Posição da chave rotativa	Terminais de entrada		Proteção contra sobrecarga
~V	⊣▶⊢ · ⊣⊢ Ω · T V · mV	COM	1000 Vrms
≂V			
≂mV			1000 Vrms para curto-circuito <0,3 A
nS ◂))) Ω			
Hz ⊣▶⊢			
⊣⊢ 🌡			
µA ≂ mA·A ≂	µA.mA	COM	Fusível de ação rápida de 440 mA/1000 V, 30 kA
mA·A ≂	A	COM	Fusível de ação rápida de 11 A/1000 V, 30 kA
⎍⎍⎍ % OUT ms	⎍⎍⎍ OUT	COM	
OFF CHG	CHG	COM	Fusível de ação rápida de 440 mA/1000 V

2
Fazer as medidas

Este capítulo contém informações sobre como realizar medições usando o multímetro True RMS com OLED U1253B.

Compreender as instruções de medição

Ao realizar medições, siga as etapas numéricas identificadas nos diagramas. Consulte a Tabela 2-1 abaixo para obter uma descrição das etapas.

Table 2-1 Descrições das etapas numéricas

Nº	Instruções
1	Gire a chava rotativa até a opção de medição mostrada no diagrama
2	Conecte os fios de teste nos terminais de entrada mostrados no diagrama
3	Aplique as pontas de teste
4	Leia os resultados na tela

Medir a tensão

O Multímetro RMS OLED real U1253B retorna uma leitura RMS precisa não apenas para ondas senoidais como também para outros sinais AC como ondas quadradas, triangulares e em escada.

Para AC com desvio DC, use a medição AC+DC selecionando **V** ou **mV** com a chave rotativa.

CUIDADO Assegure-se de que as conexões dos terminais sejam as corretas para a medição em particular antes de realizar qualquer medição. Para evitar danos ao dispositivo, não exceda os limites nominais de entrada.

Medida de tensão AC

Configure o multímetro para medir a tensão CA, conforme mostrado na Figura 2-1. Aplique as pontas de prova nos pontos de medida e leia o mostrador.

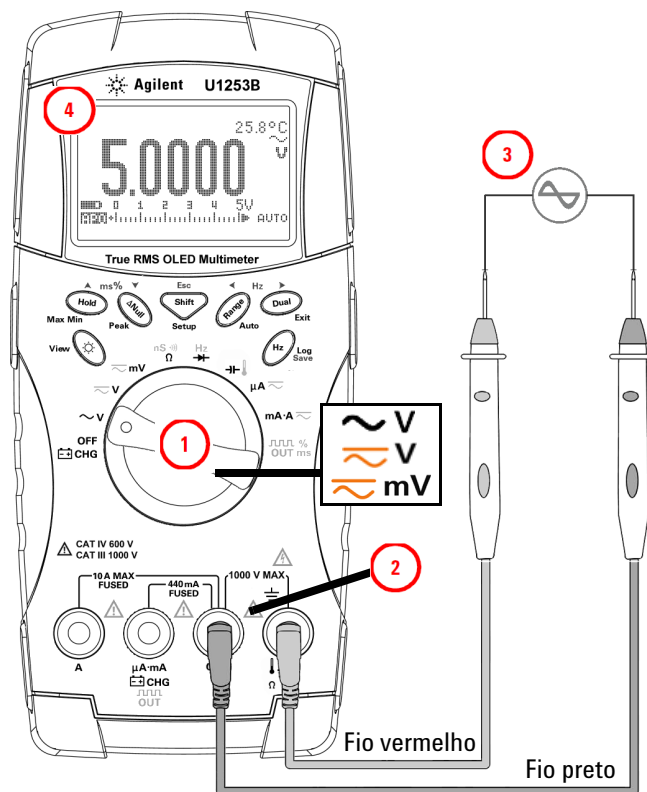



Figura 2-1 Medida de tensão AC

NOTA

- Pressione se necessário para garantir que apareça no mostrador.
- Pressione Dual para exibir as medições duplas. Consulte a Tabela 1-8 “Selecionar a exibição com o botão Dual” na página 21 for a list of dual measurements available.
- Mantenha pressionado Dual por mais de um segundo para voltar à exibição única normal.

Medida de tensão DC

Configure o multímetro para medir a tensão CC, conforme mostrado na Figura 2-2. Aplique as pontas de prova nos pontos de medida e leia o mostrador.

NOTA

- Pressione Shift se necessário para garantir que ⎓ apareça no mostrador.
- Pressione Dual para exibir as medições duplas. Consulte a Tabela 1-8 “Selecionar a exibição com o botão Dual” na página 21 para obter uma lista de medições duplas disponíveis.
- Mantenha pressionado Dual por mais de um segundo para voltar à exibição única normal.
- Nas versões de firmware 2.25 e inferiores, a função Filtro fica desativada por padrão. Recomenda-se enfaticamente a atualização de seus produtos com a versão de firmware mais recente, para que sejam aproveitados os benefícios dos recursos mais recentes e de aprimoramentos nas medições.
- Ao medir a tensão CC de um sinal misto no modo de medição de CC, certifique-se de que o Filtro esteja habilitado (consulte “Configurar o filtro” na página 122).
- A fim de evitar possíveis choques elétricos ou lesões e verificar a presença de tensões CC perigosas, habilite o filtro passa-baixo. Os valores das tensões CC exibidos podem ser influenciados por componentes de CA de alta frequência e devem ser filtrados, garantindo uma leitura precisa.

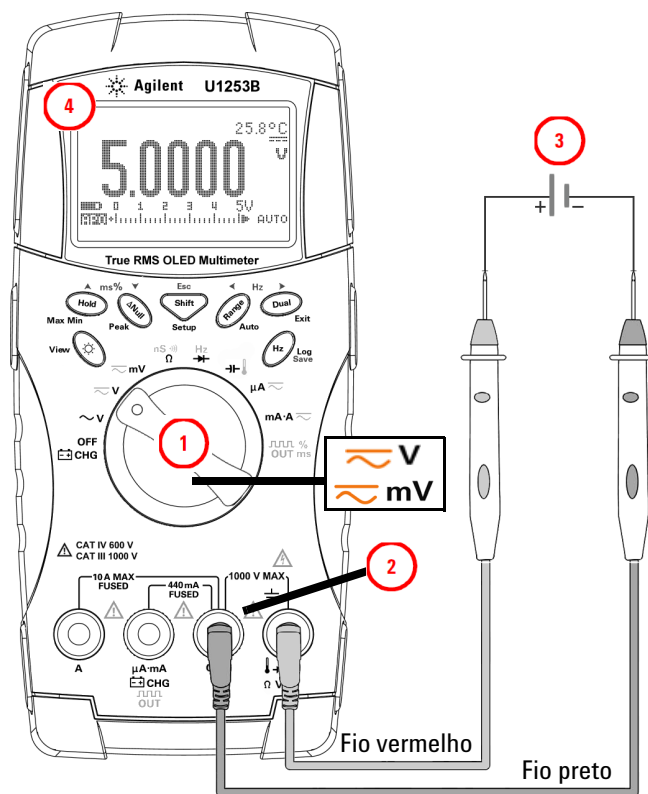



Figura 2-2 Medida de tensão DC

Medir sinais CA e CC

O multímetro é capaz de exibir os componentes de sinal CA e CC, tensão ou corrente, na forma de duas leituras separadas ou um valor CA+CC (rms) combinado.

1 Configure o multímetro de acordo com a medição desejada. Posicione a chave rotativa em:
   i Para medições de tensão: mV ou mV.
   ii Para medições de corrente: mA•A ou µA.
2 Pressione a tecla Esc Shift View duas vezes para alternar a função de medição para o modo CA+CC (≂). Aplique as pontas de prova nos pontos de medida e leia o mostrador.

Para obter uma melhor precisão ao medir o desvio CC de uma tensão CA, meça a tensão CA primeiro. Observe a escala da tensão CA, depois selecione manualmente uma escala de tensão CC igual ou superior à escala CA. Esse procedimento melhora a precisão da medição CC, garantindo que os circuitos de proteção de entrada não sejam ativados.

NOTA

- Pressione Dual Exit para alternar entre combinações disponíveis entre duas exibições.
- Pressione Hz % ms Log para habilitar o modo de teste de frequência para medições de tensão. Veja “Contador de freqüência” na página 40 para saber mais.

Medir a corrente

Medições em µA e mA

Configure o multímetro para medir µA e mA, conforme mostrado na Figura 2-3. Aplique as pontas de prova e leia o mostrador.

NOTA

- Pressione Shift para alternar entre medições de corrente CC, CA, CA+CC ou escala %.
- para medições µA, posicione a chave rotativa em µA e conecte o fio de teste positivo a **µA.mA**.
- para medições mA, posicione a chave rotativa em mA·A e conecte o fio de teste positivo a **µA.mA.**
- para medições A (ampère), posicione a chave rotativa em mA·A e conecte o fio de teste positivo a **A**.
- Pressione Dual para exibir as medições duplas. Consulte Tabela 1-8 "Selecionar a exibição com o botão Dual" na página 21 para obter uma lista de medições duplas disponíveis.
- Mantenha pressionado Dual por mais de um segundo para voltar à exibição única normal.

CUIDADO

- Ao medir a corrente CC de um sinal misto no modo de medição de CC, certifique-se de que o Filtro esteja habilitado (consulte "Configurar o filtro" na página 122).
- Para medir sinais de corrente CA com desvio CC, consulte "Medir sinais CA e CC" na página 34.

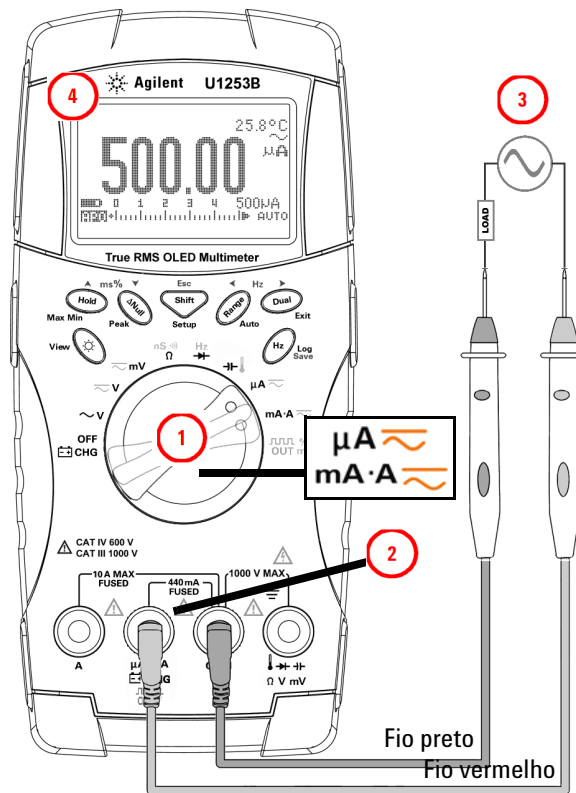



Figura 2-3 Medições em µA e mA

Escala percentual de 4 mA a 20 mA

Configure o multímetro para medir a escala percentual, conforme mostrado na Figura 2-4. Aplique as pontas de prova nos pontos de medida e leia o mostrador.

NOTA

- Pressione Shift para selecionar a exibição de escala percentual. Certifique-se de que % 0-20 ou % 4-20 seja exibido no mostrador.
- The percentage scale for 4 mA to 20 mA or 0 mA to 20 mA is calculated using its corresponding DC mA measurement. O U1253B otimizará automaticamente a melhor resolução de acordo com a Tabela 2-2 abaixo.
- Mantenha pressionado Dual por mais de um segundo para voltar à exibição única normal.

A escala percentual de 4mA a 20mA ou de 0 mA a 20 mA é definida para duas escalas, como vemos a seguir:

Tabela 2-2 Escala percentual e escala de medição

Escala percentual (de 4 mA a 20 ou de 0 mA a 20 mA) Sempre escala automática	DC mA escala manual ou automática
999,99%	50 mA, 500 mA
9.999,9%	

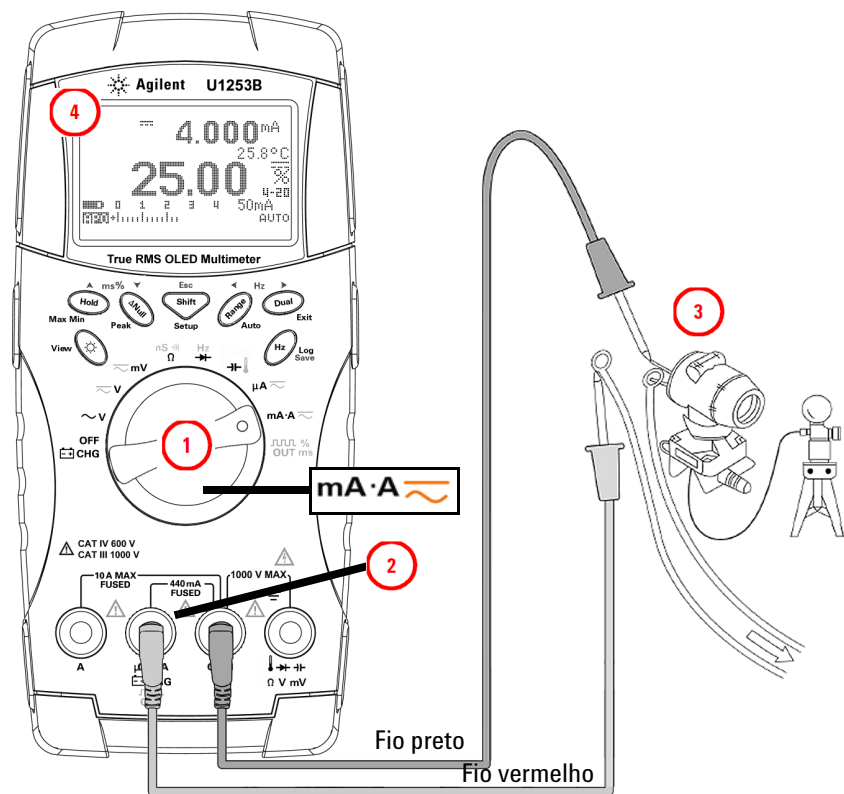



Figura 2-4 Escala de medição de 4 mA a 20 mA

Medição A (ampère)

Configure o multímetro para medir A (ampère), conforme mostrado na Figura 2-5. Aplique as pontas de prova nos pontos de medida e leia o mostrador.

NOTA

Conecte os fios de teste vermelho e preto aos terminais de entrada de 10 A: **A (vermelho)** e **COM (preto)**, respectivamente. O multímetro é configurado para a medição A automaticamente quando o fio de teste vermelho é conectado ao terminal **A (vermelho)**.

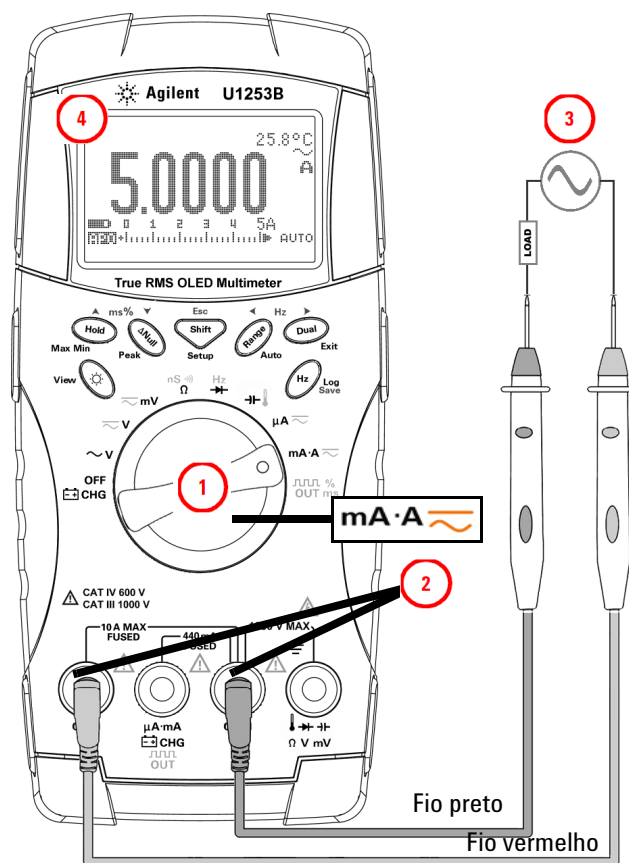



Figura 2-5 Medição de corrente A (ampère)

Contador de freqüência

AVISO

- **Use o contador de freqüência apenas para aplicações de baixa tensão. Nunca use o contador de freqüência em redes de alimentação AC.**
- **Para entradas maiores do que 30 Vpp, é preciso usar o modo de medição de frequência disponível na medição de sobrecorrente ou sobretensão em vez de o contador de frequência.**

Configure o multímetro para medir a frequência, conforme mostrado na Figura 2-6. Aplique as pontas de prova nos pontos de medida e leia o mostrador.

NOTA

- Pressione Shift para selecionar a função Frequency Counter (Hz). A frequência do sinal de entrada padrão é dividida por 1. Isso permite medir sinais com frequência máxima de até 985 KHz.
- Se a leitura for instável ou zero, pressione Range para selecionar a divisão da frequência do sinal de entrada por 100 (100 aparecerá no mostrador). Isso permite medir uma escala de frequência maior de até 20 MHz.
- O sinal estará fora da escala se a leitura continuar instável após a realização da etapa acima.
- Pressione Hz para acessar as medições de largura de pulso (ms), ciclo de serviço (%) e freqüência (Hz).

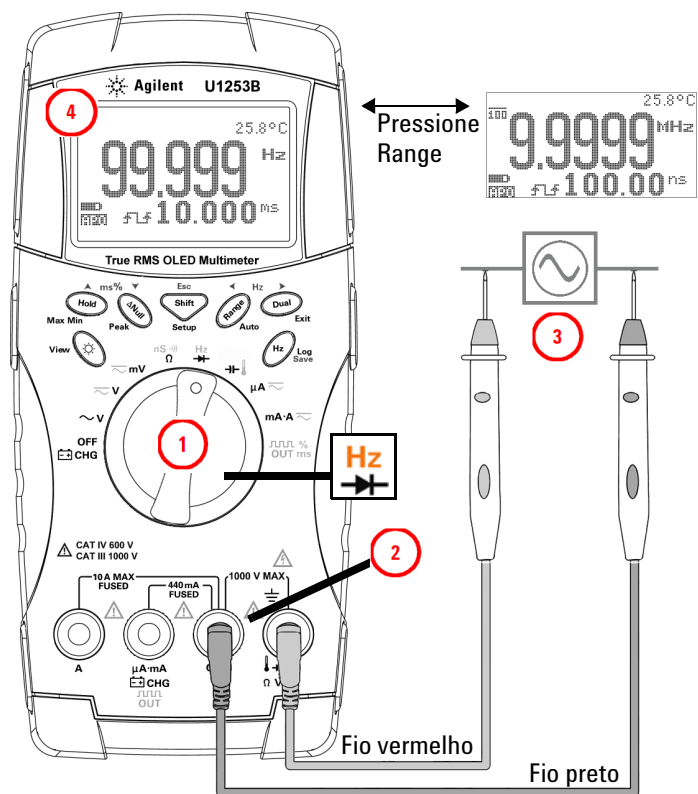



Figura 2-6 Medir a freqüência

Medir a resistência e a condutância e testar a continuidade

CUIDADO

Desligue a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de medir a resistência ou a condutância ou de testar a continuidade do circuito, para evitar possíveis danos ao multímetro ou ao dispositivo que está sendo testado.

Configure o multímetro para medir a resistência, conforme mostrado na Figura 2-8. Depois, aplique as pontas de teste (no resistor) e leia o mostrador.

NOTA

Pressione Shift para acessar o teste de continuidade audível (ou , dependendo das configurações), a medição de condutância (nS) e a medição de resistência (Ω, kΩ ou MΩ) como visto na Figura 2-9 na página 45.

Smart Ω

Usando o método de ompensação de deslocamento de resistência, o SmartΩ remove tensões CC não esperadas do instrumento, na entrada, ou quando um circuito está sendo medido, o que acarretará erro na medição da resistência. Além disso, ele também mostra a polarição de voltagem ou o vazamento de corrente (calculado com base na polarização e no valor corrigido da resistência) no visor secundário. Com o método de ompensação de deslocamento de resistência, o multímetro toma a diferença entre duas medições de resistência quando duas correntes de teste diferentes são aplicadas para determinar qualquer tensão de deslocamento dos circuitos de entrada. A medição resultante exibida corrige esse deslocamento, fornecendo uma medição de resistência mais precisa.

O Smart Ω é aplicável somente a escalas de resistência de 500 Ω, 5 kΩ,50 kΩ e 500 kΩ. O deslocamento/polarização máximo corrigível de tensão é ± 1,9 V para a faixa de 500 Ω e ± 0,35 V para a faixa de 5 kΩ, 50 kΩ e 500 kΩ.

- Pressione Dual para habilitar o recurso Smart Ω. Pressione Dual novamente para alternar entre as exibições de Polarização ou Fuga.
- Pressione Dual por mais de um segundo para habilitar o recurso Smart Ω.

NOTA O tempo de medição aumenta quando o Smart Ω está habilitar.

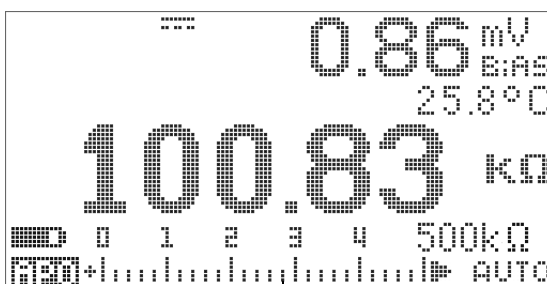
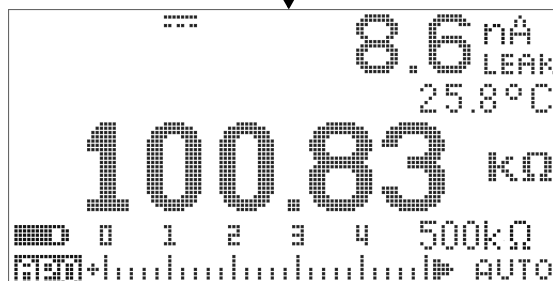



Figura 2-7 Tipo de exibição quando o Smart Ω está habilitado

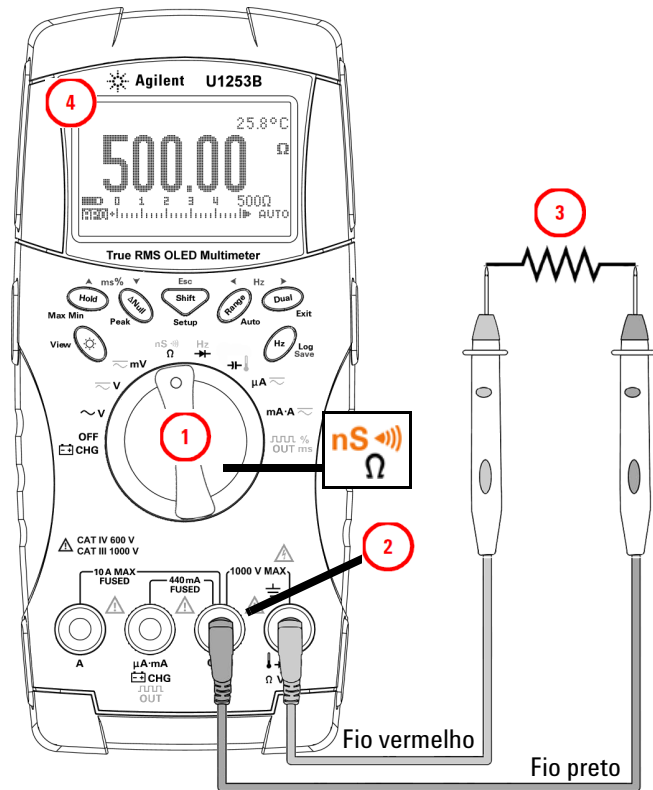



Figura 2-8 Medir a resistência

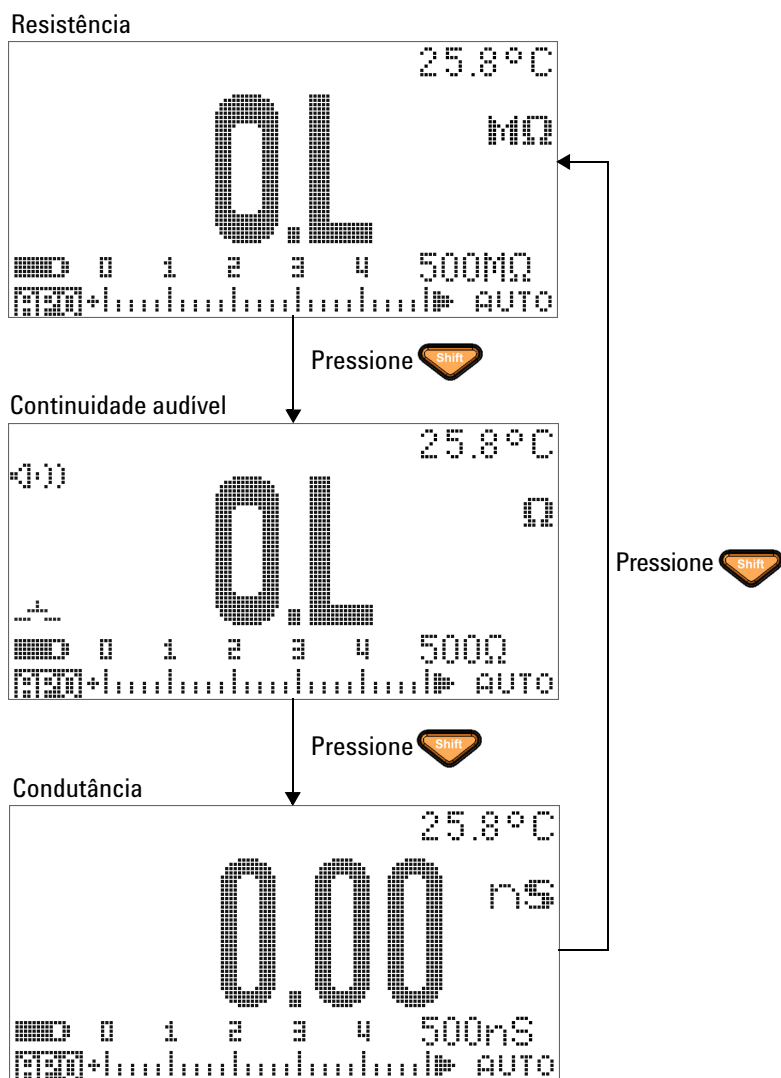



Figura 2-9 Testes de resistência, continuidade audível e condutância

Continuidade audível

Para a escala de 500 Ω, será emitido um bipe se o valor da resistência cair abaixo de 10 Ω. Para outras escalas, será emitido um bipe se a resistência cair abaixo dos valores típicos listados na Tabela 2-3 a seguir.

Tabela 2-3 Escala de medição de continuidade audível

Escala de medição	Limiar para o som
500,00 Ω	< 10 Ω
5,0000 kΩ	< 100 Ω
50,000 kΩ	< 1 kΩ
500,00 kΩ	< 10 kΩ
5,0000 MΩ	< 100 kΩ
50,000 MΩ	< 1 MΩ
500,00 MΩ	< 10 MΩ

NOTA

Ao testar a continuidade, é possível escolher testar tanto a continuidade em curto ou a continuidade aberta.

- Por padrão, o multímetro está configurado para continuidade em curto.
- Pressione Dual para selecionar a continuidade aberta.

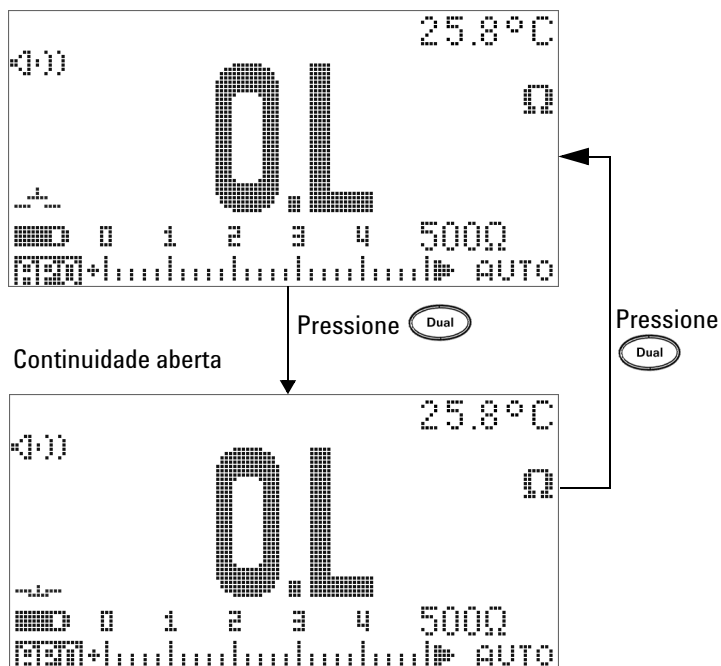



Figura 2-10 Teste de continuidade aberta e continuidade em curto

Condutância

Configure o multímetro para medir a condutância, conforme mostrado na Tabela 2-11. Aplique as pontas de prova nos pontos de medida e leia o mostrador.

A função de medição de condutividade facilita a medição de resistências muito altas, com até 100 GW .. Como as leituras de resistências altas são suscetíveis a ruídos, é possível capturar leituras médias pelo modo Gravação dinâmica. Consulte a seção “Gravação dinâmica” na página 62 para obter mais informações.

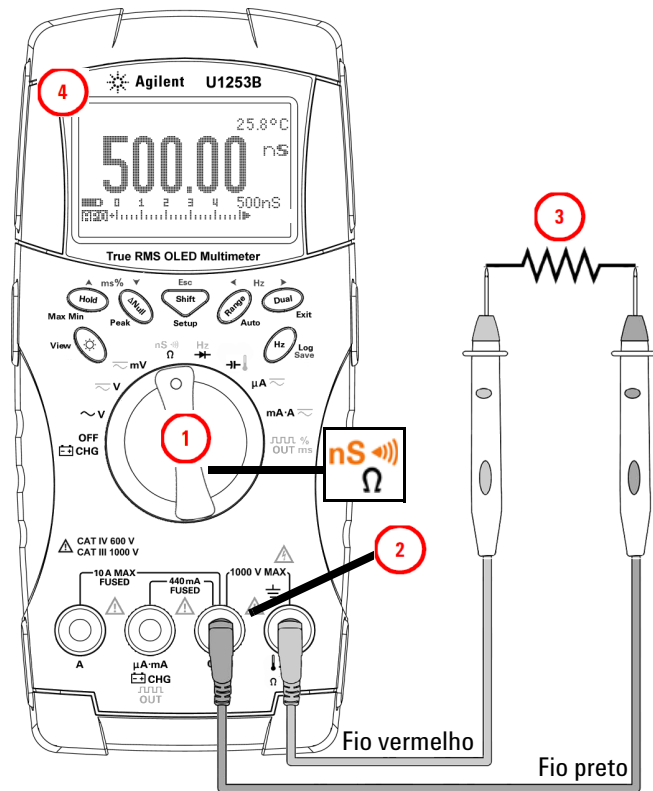



Figura 2-11 Medição de condutância

Testar diodos

CUIDADO Desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de testar diodos para evitar possíveis danos ao multímetro.

Para testar um diodo, desligue a alimentação do circuito e tire o diodo do circuito:

Configure o multímetro conforme mostra a Figura 2-12, depois use o fio de teste vermelho no terminal positivo (anodo) e o fio de teste preto no terminal negativo (catodo), em seguida, leia o mostrador.

NOTA

- O cátodo de um diodo é indicado por uma faixa.
- Esse multímetro pode exibir a polarização direta do díodo até aproximadamente 3,1 V. A polarização direta mais comum do díodo fica entre 0,3 V e 0,8 V.

Depois, inverta as pontas de prova e meça a tensão dos diodos novamente (consulte a Figura 2-13 na página 51). O resultado do teste de diodo se baseia no seguinte:

- O diodo será considerado bom se o multímetro exibir “**OL**” no modo de polarização reversa.
- O diodo será considerado em curto se o multímetro exibir cerca de 0 V tanto no modo de polarização direta quanto na reversa, e o multímetro emitirá som continuamente.
- O diodo será considerado aberto se o multímetro exibir “**OL**” tanto no modo de polarização direta quanto na reversa.

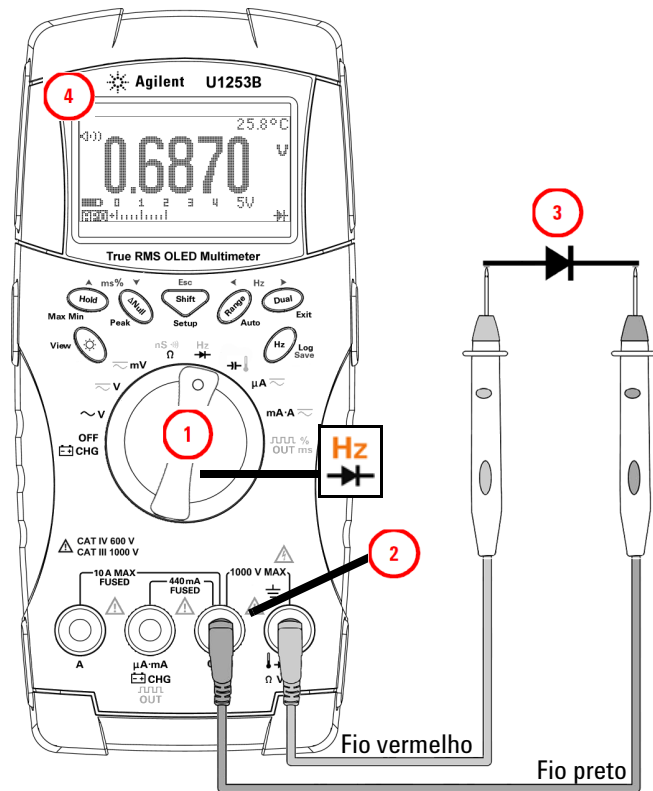



Figura 2-12 Medir a polarização direta de um diodo

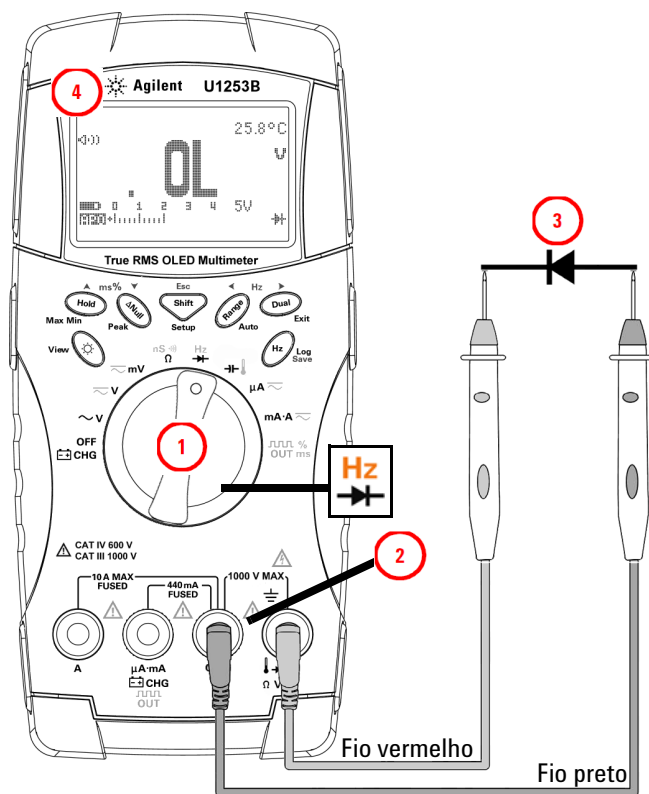



Figura 2-13 Medir a polarização reversa de um diodo

Medir a capacitância

CUIDADO

Desligue a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de medir uma capacitância para evitar possíveis danos ao multímetro ou ao dispositivo sendo testado. Use a função de tensão CC para confirmar se o capacitor está totalmente descarregado.

O multímetro True RMS com OLED U1253B calcula a capacitância carregando o capacitor com uma corrente conhecida por determinado tempo, medindo a tensão e calculando a capacitância. Quanto maior o capacitor, maior o tempo de carregamento. Abaixo, há algumas dicas de medição da capacitância.

Dicas para medição:

- Para medir valores de capacitância maiores que 10.000 µF, primeiro descarregue o capacitor e depois selecione uma escala apropriada para a medição. Isso irá acelerar o tempo de medição e garantir que o valor de capacitância correto foi obtido.
- Para medir valores pequenos de capacitância, pressione ΔNull com os fios de teste abertos para subtrair a capacitância residual do multímetro e dos fios.

NOTA

significa que o capacitor está sendo carregado. significa que o capacitor está sendo descarregado.

Configure o multímetro conforme mostrado na Figura 2-17. Use o fio de teste vermelho no terminal positivo do capacitor e o fio de teste preto no terminal negativo, depois leia o mostrador.

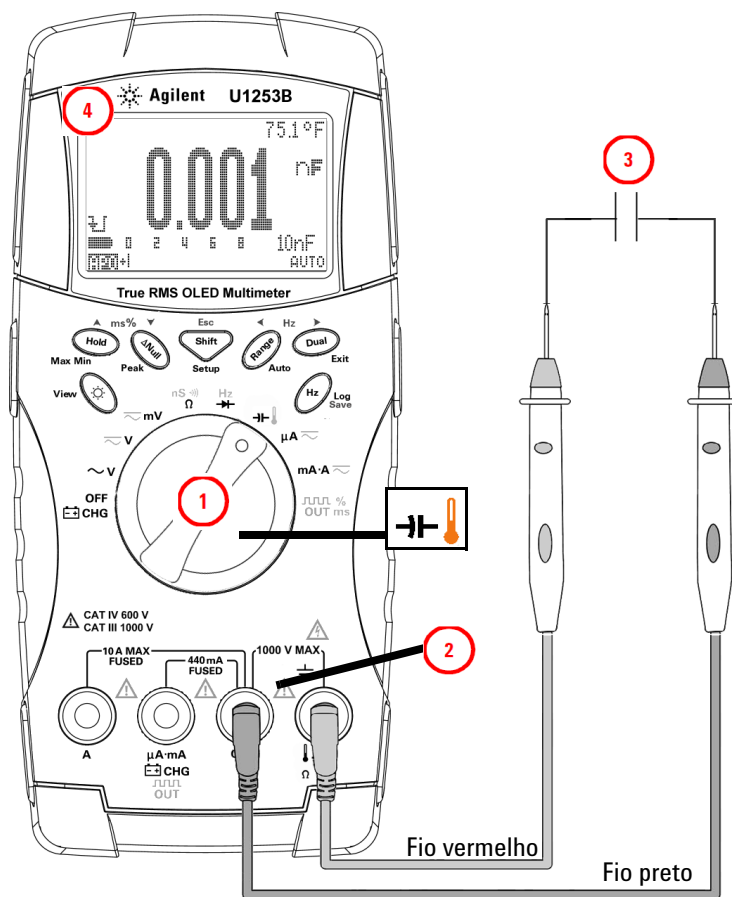



Figura 2-14 Medições de capacitância

Medir a temperatura

CUIDADO Não dobre os fios do termopar em ângulos agudos. Com o tempo, repetidas dobras podem quebrar os fios.

A ponta de prova do termopar do tipo isolador é adequada para a medição de temperaturas entre -20 °C e 200 °C em ambientes compatíveis com PTFE. Não use pontas de prova do termopar além da escala de temperatura operacional recomendada. Não coloque essa ponta de prova do termopar em nenhum líquido. Use uma ponta de prova de termopar projetada para cada aplicação específica — uma ponta de prova de imersão para líquido ou gel e uma ponta de prova de ar para medições de ar.

Configure o multímetro para medir a temperatura, conforme mostrado na Figura 2-17 ou observe as etapas abaixo:

1. Pressione Shift para selecionar a medição de temperatura.
2. Conecte a ponta de prova térmica em miniatura no adaptador de transferência sem compensação, conforme mostrado na Figura 2-15. Depois, conecte a ponta de prova térmica com o adaptador nos terminais de entrada do medidor, conforme a Figura 2-16.
3. Para obter um melhor desempenho, coloque o medidor no ambiente operacional por, no mínimo, uma hora para estabilizar a unidade na temperatura do ambiente.
4. Limpe a superfície a ser medida e certifique-se de que a ponta de prova está tocando a superfície com segurança. Lembre-se de desligar a alimentação aplicada.
5. Quando for medir acima da temperatura ambiente, mova o termopar ao longo da superfície até obter a leitura de temperatura mais alta.
6. Quando for medir abaixo da temperatura ambiente, mova o termopar ao longo da superfície até obter a leitura de temperatura mais baixa.
7. Para fazer uma medição rápida, use a compensação de 0° C para exibir a variação de temperatura do sensor do termopar. A compensação de 0 °C é útil na medição imediata da temperatura relativa.

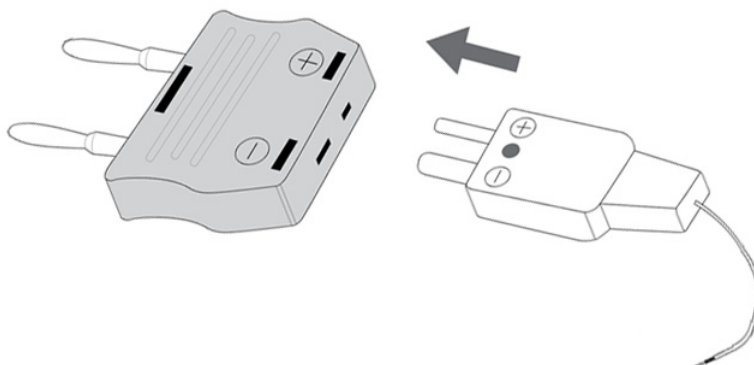



Figura 2-15 Conectar a ponta de prova térmica no adaptador de transferência sem compensação

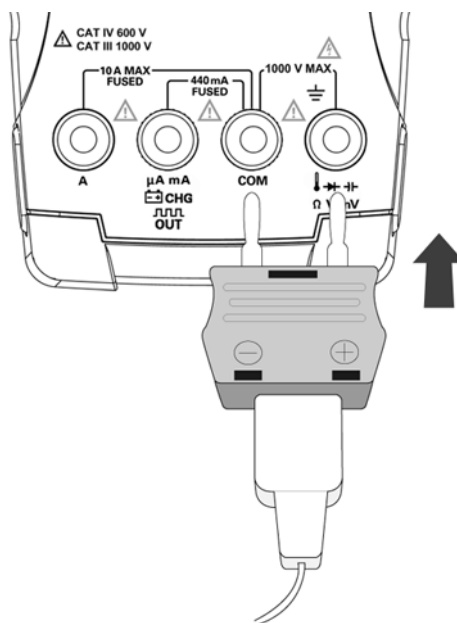



Figura 2-16 Conectar a ponta de prova com adaptador no multímetro

Se você estiver operando em um ambiente com muita variação, onde a temperatura ambiente não é constante, faça o seguinte:

1. Pressione Dual para selecionar compensação 0 °C. Assim é possível fazer uma rápida medição da temperatura relativa.
2. Evite o contato entre a ponta de prova do termopar e a superfície a ser medida.
3. Depois que uma leitura constante for obtida, pressione ΔNull para definir a leitura como a temperatura relativa de referência.
4. Toque a superfície a ser medida com a ponta de prova do termopar.
5. Leia a exibição da temperatura relativa.

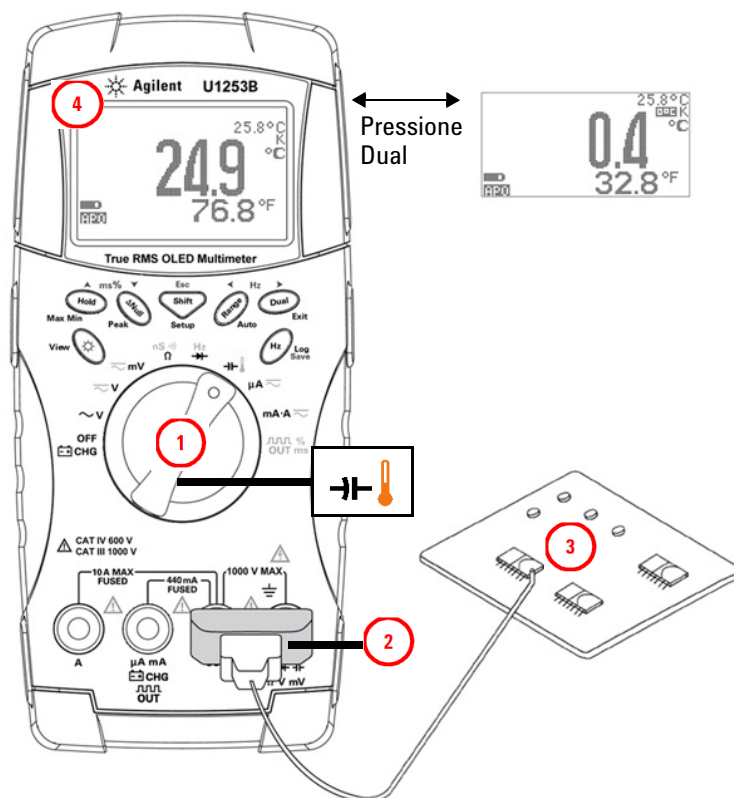



Figura 2-17 Medição de temperatura de superfície

Alertas e avisos durante a medição

Alerta de sobrecarga

AVISO

Para sua segurança, preste atenção nesse alerta. Ao ver esse alerta, remova imediatamente os fios de teste da fonte de medição.

O multímetro fornece um alerta de sobrecarga para medições de tensão tanto no modo de escala manual quanto automática. O multímetro começa a emitir sons periodicamente quando a tensão medida exceder o valor **V-ALERT** definido no modo Setup. Remova imediatamente os fios de teste da fonte que estiver sendo medida.

Esse recurso está desabilitado por padrão. Certifique-se de ajustar o alerta de tensão de acordo com suas necessidades.

O multímetro também exibirá ϟ como um pré-aviso de que a tensão é perigosa quando a tensão medida for igual ou maior que 30 V em todos os três modos de medição DC V, AC V e AC+DC V.

Para um intervalo de medição selecionado manualmente, quando o valor medido estiver fora da escala, o visor indicará **OL**.

Aviso de entrada

O multímetro emitirá um bipe contínuo quando o fio de teste for inserido no terminal de entrada **A**, mas a chave rotativa não estiver na posição **mA.A** correspondente. A mensagem de aviso **Error ON A INPUT** será exibida até que o fio de teste seja removido do terminal de entrada **A**. Consulte a Figura 2-18.

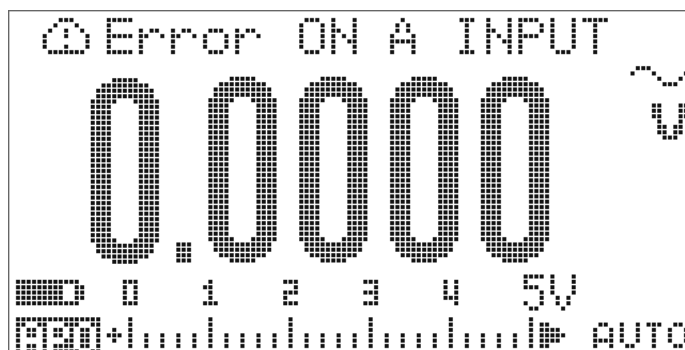



Figura 2-18 Aviso do terminal de entrada

Alerta do terminal de carga

O multímetro emite um som de alerta contínuo quando o CHG terminal detecta um nível de tensão de mais de 5 V e a chave rotativa não estiver na posição OFF CHG correspondente. A mensagem de aviso **Error ON mA INPUT** será exibida até que a ponta de prova seja removida do terminal de entrada CHG.

Consulte a Figura 2-19 a seguir.

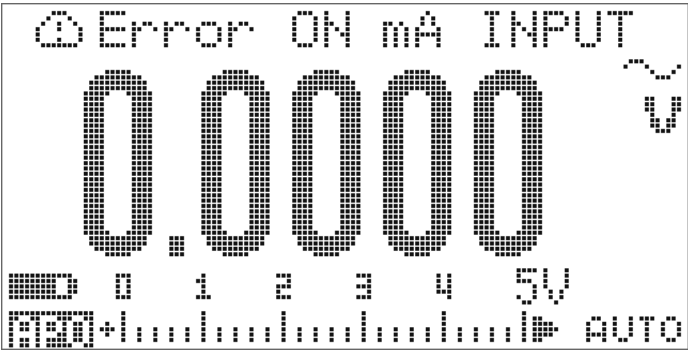



Figura 2-19 Alerta do terminal de carga

3
Funções e recursos

Este capítulo contém informações sobre as funções e os recursos disponíveis do multímetro True RMS com OLED U1253B.

Gravação dinâmica

O modo Dynamic Recording pode ser usado para detectar picos intermitentes de corrente ou de tensão na hora de ligar ou desligar e para verificar o desempenho da medição sem que você esteja presente durante o processo. Você pode realizar outras tarefas enquanto as leituras são armazenadas.

A leitura média é útil para suavizar entradas instáveis, estimar a porcentagem de tempo em que o circuito está em operação e verificar o desempenho do circuito. O tempo transcorrido é mostrado na exibição secundária. O tempo máximo é de 99.999 segundos. Quando esse tempo máximo é ultrapassado, "**OL**" é indicado na exibição.

1 Pressione Hold por mais de um segundo para entrar no modo Dynamic Recording. O multímetro entrará no modo contínuo ou no modo de não reter dados (não disparar). Serão exibidos MAX e o valor de medição atual. Um som é emitido quando um novo valor máximo ou mínimo é gravado.
2 Pressione Hold para acessar a leitura máxima (MAX), mínima (MIN), média (AVG) e atual (NOW).
3 Pressione Hold ou Dual por mais de um segundo para sair do modo Dynamic Recording.

NOTA

- Pressione Dual para reiniciar a gravação dinâmica.
- O valor médio é a média real de todos os valores medidos no modo Dynamic Recording. Se for gravada uma sobrecarga, a função de geração da média irá parar e o valor médio irá tornar-se "**OL**" (overload - sobrecarga). O desligamento automático está desabilitado no modo Dynamic Recording.

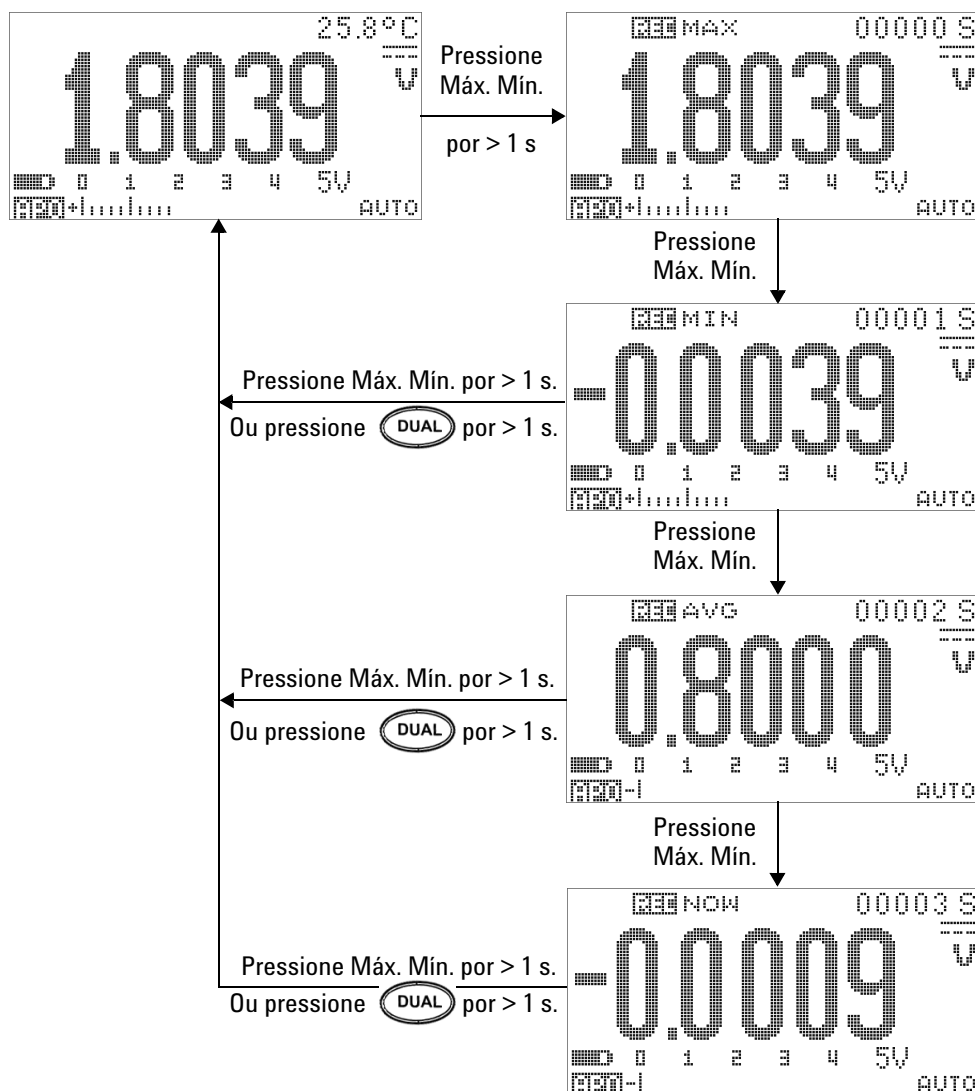



Figura 3-1 Operação do modo Dynamic Recording

Reter dados (Reter disparo)

A função Data Hold permite congelar o valor exibido.

1. Pressione Hold novamente para congelo o valor seguinte a ser medido. O caractere “T” pisca no indicador T-Hold antes de o novo valor ser atualizado na exibição.
2. Pressione Hold novamente para disparar o congelamento do próximo valor medido. O caractere “T” pisca no T-Hold mostrador antes que o novo valor seja atualizado na exibição.
3. No modo Data Hold, pressione Shift para alternar entre as medições DC, AC e DC+AC.
4. Mantenha pressionado Hold ou Dual por mais de 1 segundo para sair da função de retenção de dados.

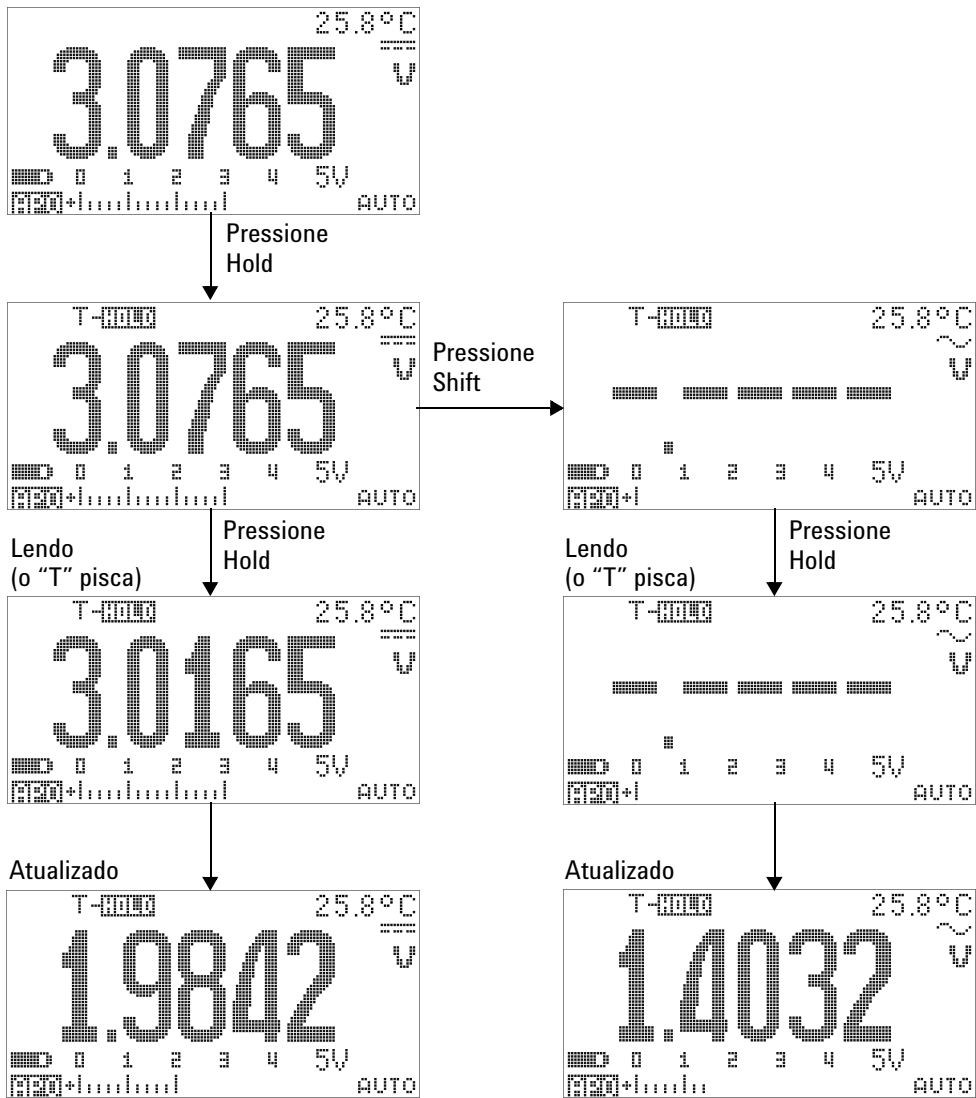



Figura 3-2 Operação do modo Data Hold

Atualizar retenção

A função Atualizar retenção permite congelar o valor exibido. O gráfico de barras não é retido e continua refletindo os valores medidos no momento. Use o modo Configurar para habilitar o modo Atualizar retenção quando estiver trabalhando com valores flutuantes. Essa função dispara ou atualiza automaticamente o valor de retenção com um novo valor medido, emitindo um som para avisá-lo.

1. Pressione o botão Hold para entrar no modo Refresh Hold. O valor atual será retido, e o mostrador R-HOLD será ativado.
2. Ele estará pronto para congelar um novo valor medido assim que a variação dos valores medidos exceder a configuração de contagem de variação. Enquanto o multímetro aguarda um novo valor estável, o caractere “R” no mostrador R-HOLD irá piscar.
3. O mostrador R-HOLD pára de piscar assim que o novo valor medido se estabiliza; esse novo valor é atualizado na exibição. O mostrador R-HOLD mais uma vez permanecerá ativado e o multímetro emitirá um som para avisá-lo.
4. Pressione Hold de novo para desativar essa função. Pressione Dual por mais de um segundo para sair dessa função.

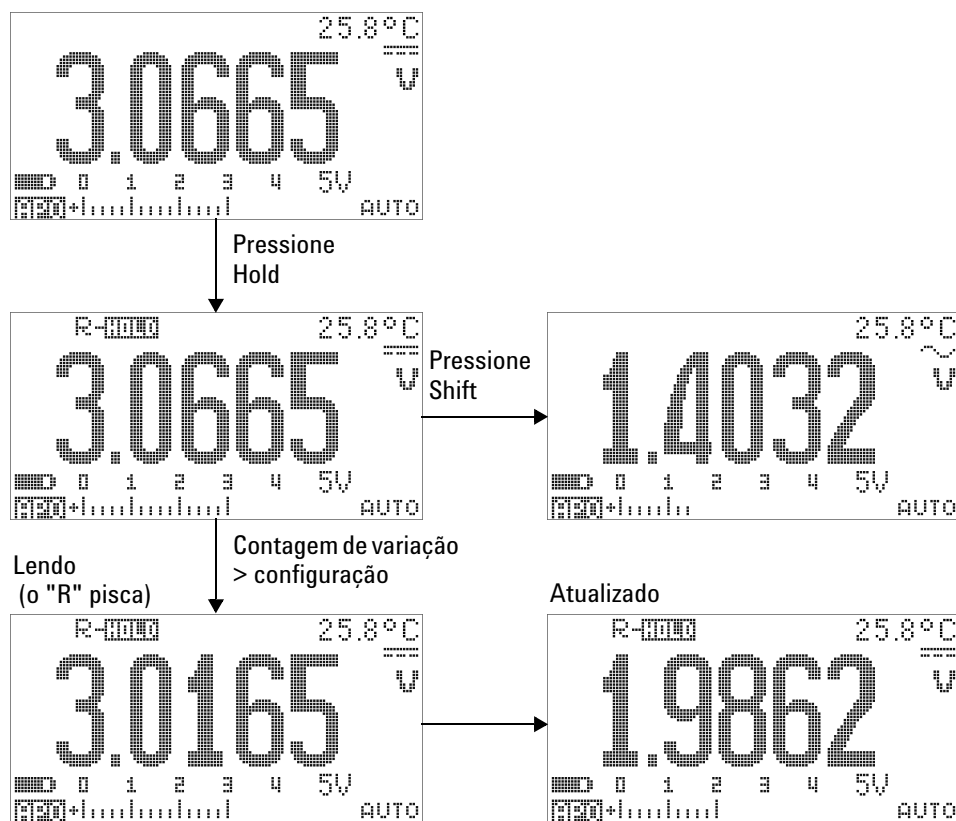



Figura 3-3 Operação do modo Refresh Hold

NOTA

- Para medições de tensão e de corrente, o valor de retenção não será atualizado se a leitura ficar abaixo de 500 contagens.
- Para medições de resistência e de diodo, o valor de retenção não será atualizado se a leitura ficar em “**OL**” (estado aberto).
- Em todos os tipos de medição, o valor de retenção não será atualizado até que a leitura alcance um estado estável.

Null (Relativo)

A função Null subtrai um valor armazenado da medição atual e exibe a diferença entre os dois.

1 Pressione ΔNull para armazenar a leitura exibida como o valor de referência a ser subtraído das medições subseqüentes e para zerar a exibição. ΔNULL é exibido.

NOTA

Null pode ser configurado tanto para escala automática quanto manual, mas não na ocorrência de uma sobrecarga.

2 Pressione ΔNull para ver o valor de referência armazenado. O'BASE e o valor de referência armazenado são exibidos por três segundos.

3 Pressione ΔNull dentro dos três segundos em que O'BASE e o valor de referência armazenado é exibido para sair desse modo.

NOTA

- No modo de medição de resistência, a leitura do multímetro será um valor diferente de zero mesmo que os dois fios de teste estejam em contato direto, devido à resistência deles. Use a função Null para ajustar a exibição para zero.
- No modo de medição da tensão DC, os efeitos térmicos influenciam a precisão. Ponhas os fios de teste em curto e pressione ΔNull quando o valor exibido se estabilizar para zerar a exibição.

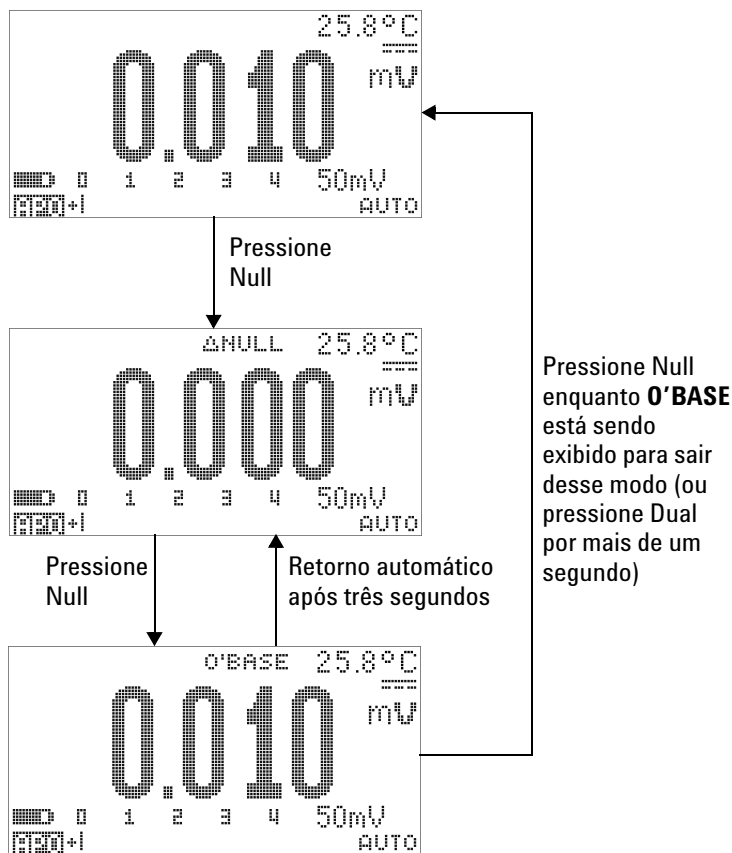



Figura 3-4 Operação do modo Null (relativo)

Exibição de decibéis

A unidade dBm calcula a potência fornecida a uma resistência de referência relativa a 1 mW, e pode ser aplicada a medições DC V, AC V e AC + DC V para conversão em decibéis. A medição da tensão é convertida em dBm usando a seguinte fórmula:

$$dBm = 10\log\left(\frac{1000 \times (\ measured\ voltage\ )^2}{reference\ impedance}\right) \quad (1)$$

A impedância de referência pode ser especificada de 1 Ω a 9.999 Ω no no modo Setup (Configuração). O valor-padrão é 50 Ω.

A unidade dBV calcula a tensão correspondente a 1 V. A fórmula é exibida abaixo:

$$dBV = 20\log(\ measured\ voltage\ ) \quad (2)$$

1 Com a chave rotativa posicionada em ~V, ≂V, ou ≂mV, pressione Dual para navegar para a medição em dBm ou dBV[1] na exibição principal. A medição da tensão é indicada na exibição secundária.

2 Pressione Dual por mais de um segundo para sair desse modo.

[1] Depende das definições do modo Setup.

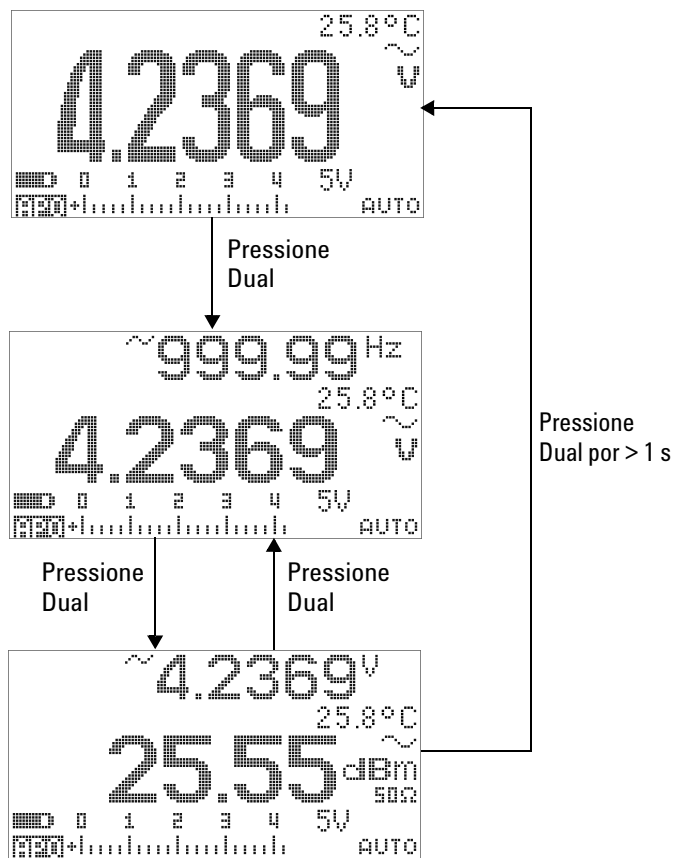



Figura 3-5 Operação do modo de exibição dBm

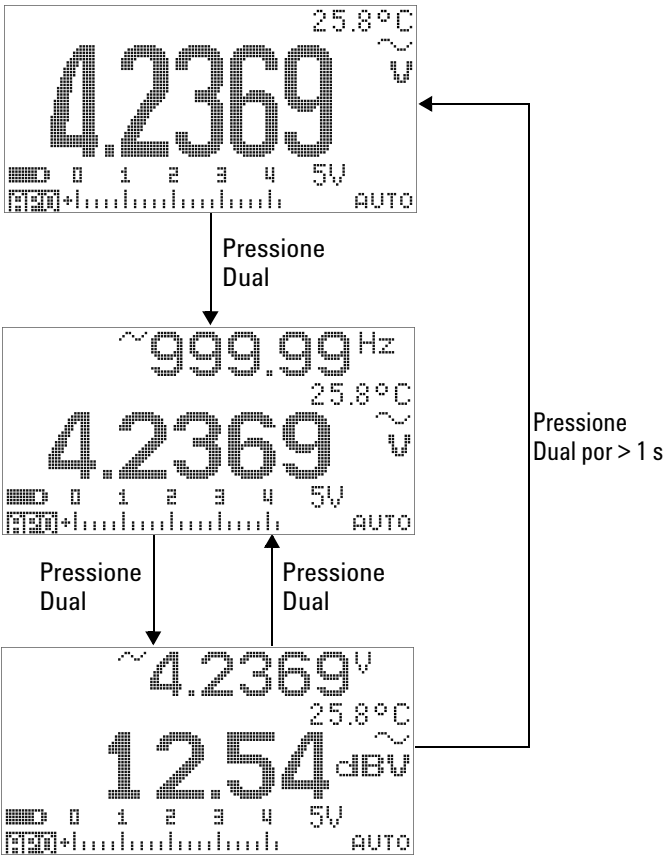



Figura 3-6 Operação do modo de exibição dBV

Reter picos de 1ms

Essa função permite a medição da tensão de pico para a análise de componentes, como transformadores de distribuição de energia e capacitores com correção do fator de potência. A tensão de pico obtida pode ser usada para determinar o fator de crista:

$$Crest\ factor = \frac{Peak\ value}{True\ RMS\ value} \quad (3)$$

1 Pressione ΔNull por mais de um segundo para ligar/desligar o modo 1 ms Peak Hold.

2 Pressione Hold para alternar entre as leituras de pico máximo e mínimo. P-HOLD+ indica o pico máximo, enquanto P-HOLD- indica o pico mínimo.

NOTA

- Se a leitura for "**OL**", pressione Range para mudar a escala de medição e reiniciar a medição de gravação do pico.
- Caso precise reiniciar a gravação do pico sem alterar a escala, pressione Dual.

3 Pressione ΔNull ou Dual por mais de um segundo para sair desse modo.

4 No exemplo de medição da Figura 3-7 na página 74, o fator de crista será de 2,2669/1,6032 = 1,414.

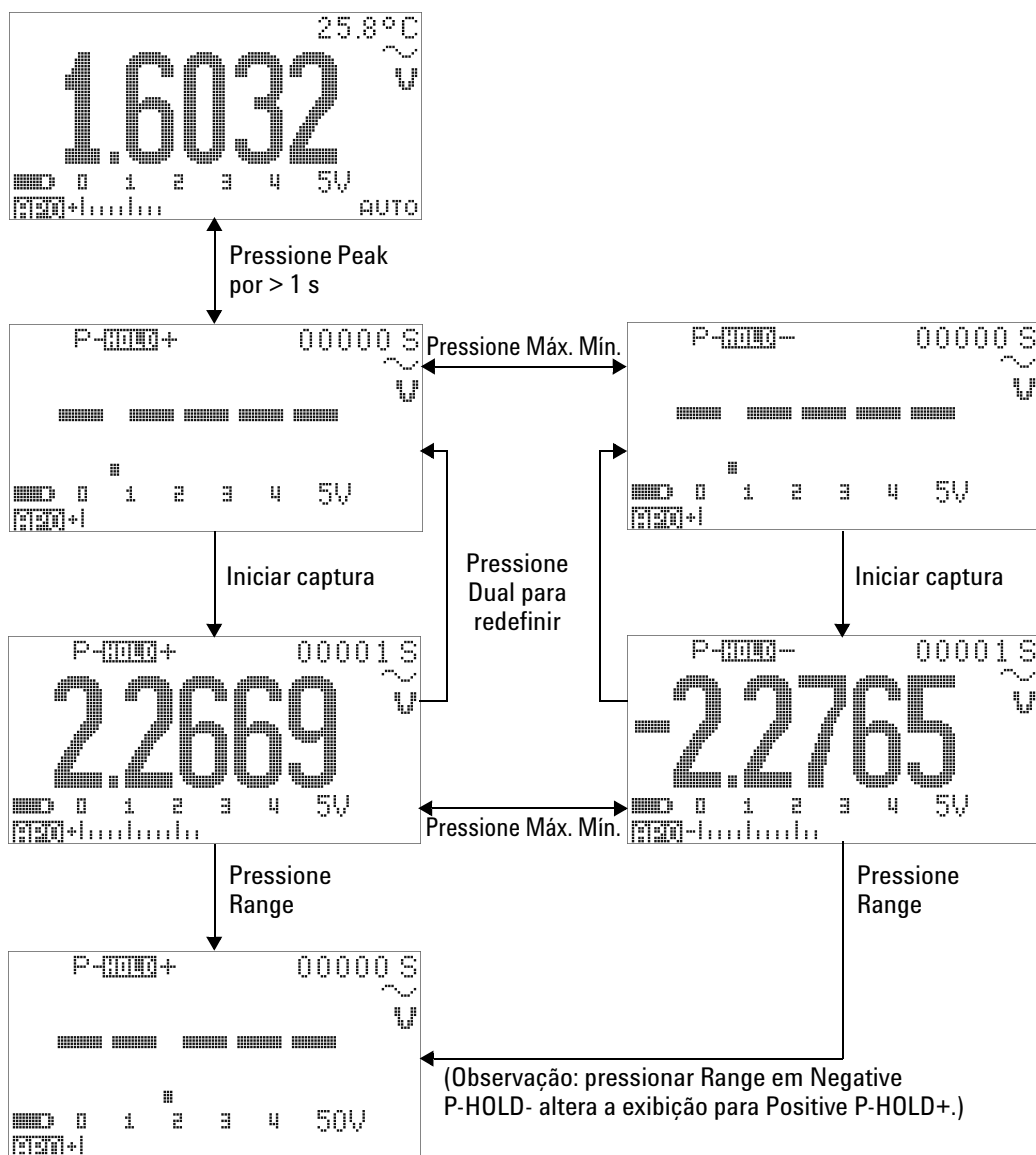



Figura 3-7 Operação do modo 1 ms Peak Hold

Registro de dados

A função de registro de dados oferece a conveniência da gravação de dados de testes para análise futura. Como os dados são armazenados na memória não-volátil, eles permanecem salvos quando o multímetro é desligado ou quando a bateria é trocada.

As duas opções oferecidas são a função de registro manual (hand) e em intervalos (time), determinadas no modo Setup.

A função de registro de dados grava apenas os valores da exibição principal.

Registro manual

Em primeiro lugar, certifique-se de que o registro manual (hand) esteja especificado no modo Setup.

1 Pressione Hz por mais de um segundo para armazenar o valor e a função atuais da exibição principal na memória do medidor. LOG e o índice do registro são exibidos por três segundos.
2 Mantenha Hz pressionado novamente para o próximo valor que deseje armazenar na memória.

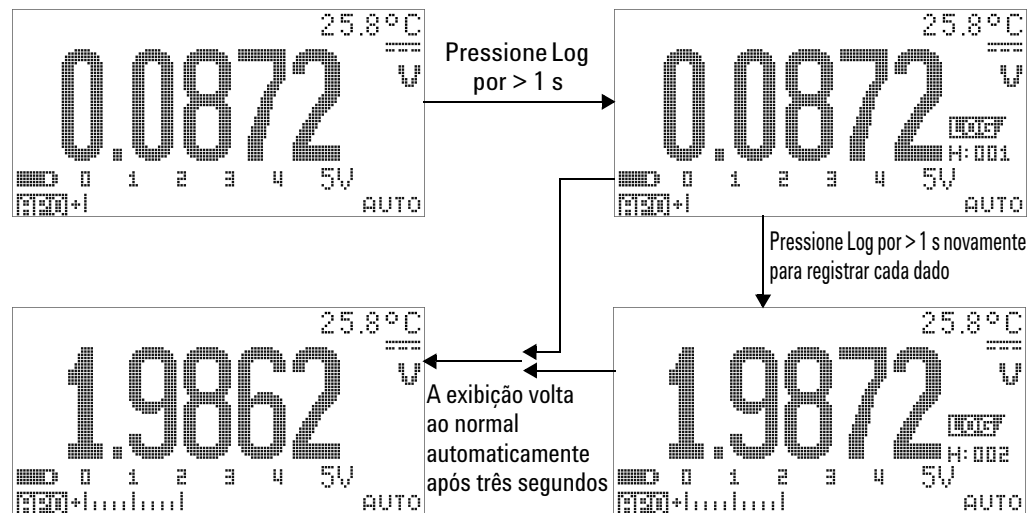



Figura 3-8 Operação do modo de registro manual (hand)

NOTA Podem ser armazenadas até 100 leituras. Quando todas as 100 entradas estiverem ocupadas, o índice de registro indicará “Full”, como na figura Figura 3-9.

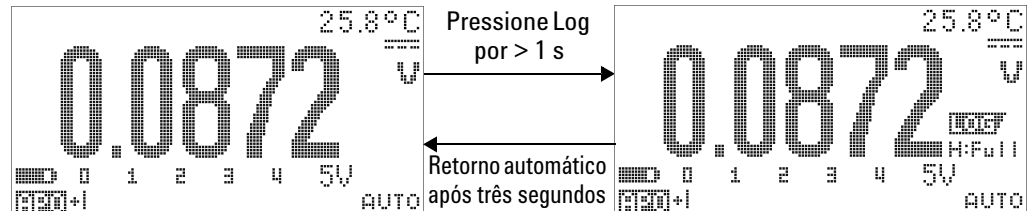



Figura 3-9 Registro cheio

Registro em intervalos

Em primeiro lugar, certifique-se de que o registro em intervalos (time) esteja especificado no modo Setup.

1 Pressione Hz por mais de um segundo para armazenar o valor e a função atuais da exibição principal na memória do medidor. LOG e o índice de registro são indicados. As leituras subseqüentes são automaticamente registradas na memória no intervalo (LOG TIME) especificado no modo Setup. Consulte a Figura 3-10 na página 78 para saber como operar esse modo.

NOTA

Podem ser armazenadas até 1.000 leituras. Quando todas as 1.000 entradas estiverem ocupadas, o índice de registro indicará "Full".

2 Pressione Hz por mais de um segundo para sair desse modo.

NOTA

Quando o registro em intervalos (tempo) estiver em execução, todas as operações do teclado serão desabilitadas, exceto o botão **Log** que, ao ser pressionado por mais de um segundo, sai desse modo. Além disso, o desligamento automático é desativado durante o registro em intervalos.

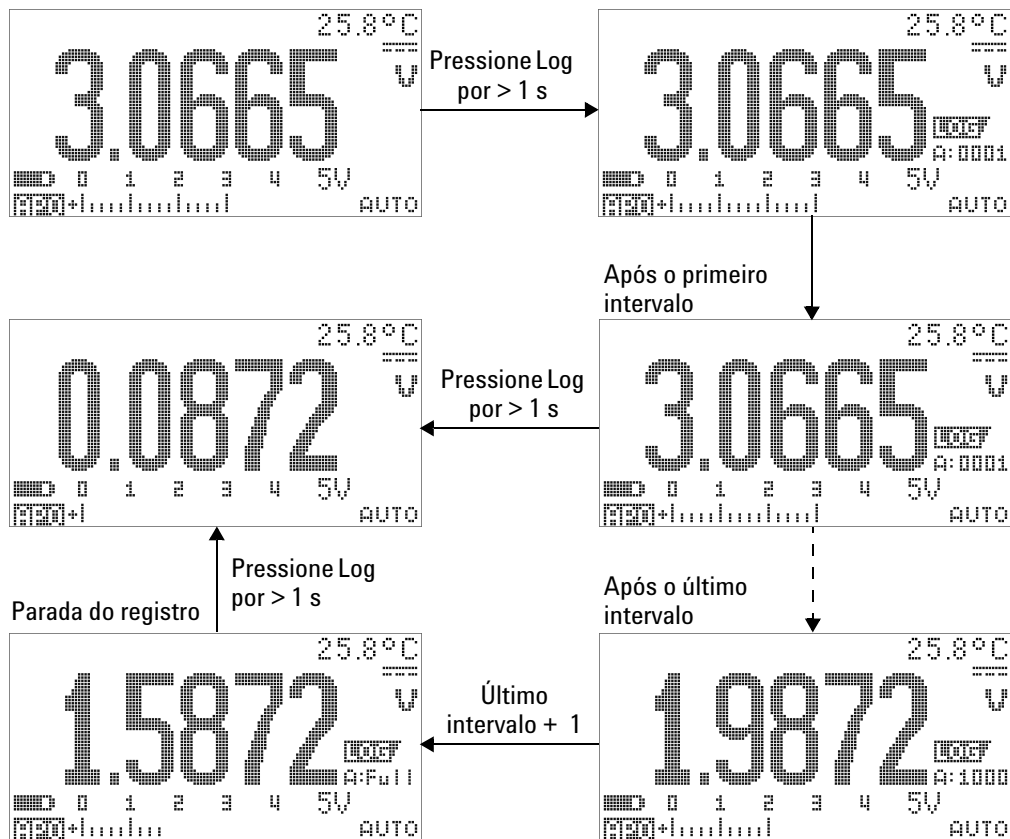



Figura 3-10 Operação do modo de registro em intervalos (time)

Revisar os dados registrados

1. Pressione por mais de um segundo para entrar no modo Log Review. A última entrada registrada, , e o último índice de registros são exibidos.
2. Pressione para alternar entre os modos de revisão de registro manual (hand) e em intervalos (time).
3. Pressione para subir ou para descer pelos dados registrados. Pressione para selecionar o primeiro registro e para selecionar o último registro para navegação rápida.
4. Pressione Hz por mais de um segundo no respectivo modo Log Review para apagar os dados registrados.
5. Pressione por mais de um segundo para interromper o registro e sair desse modo.

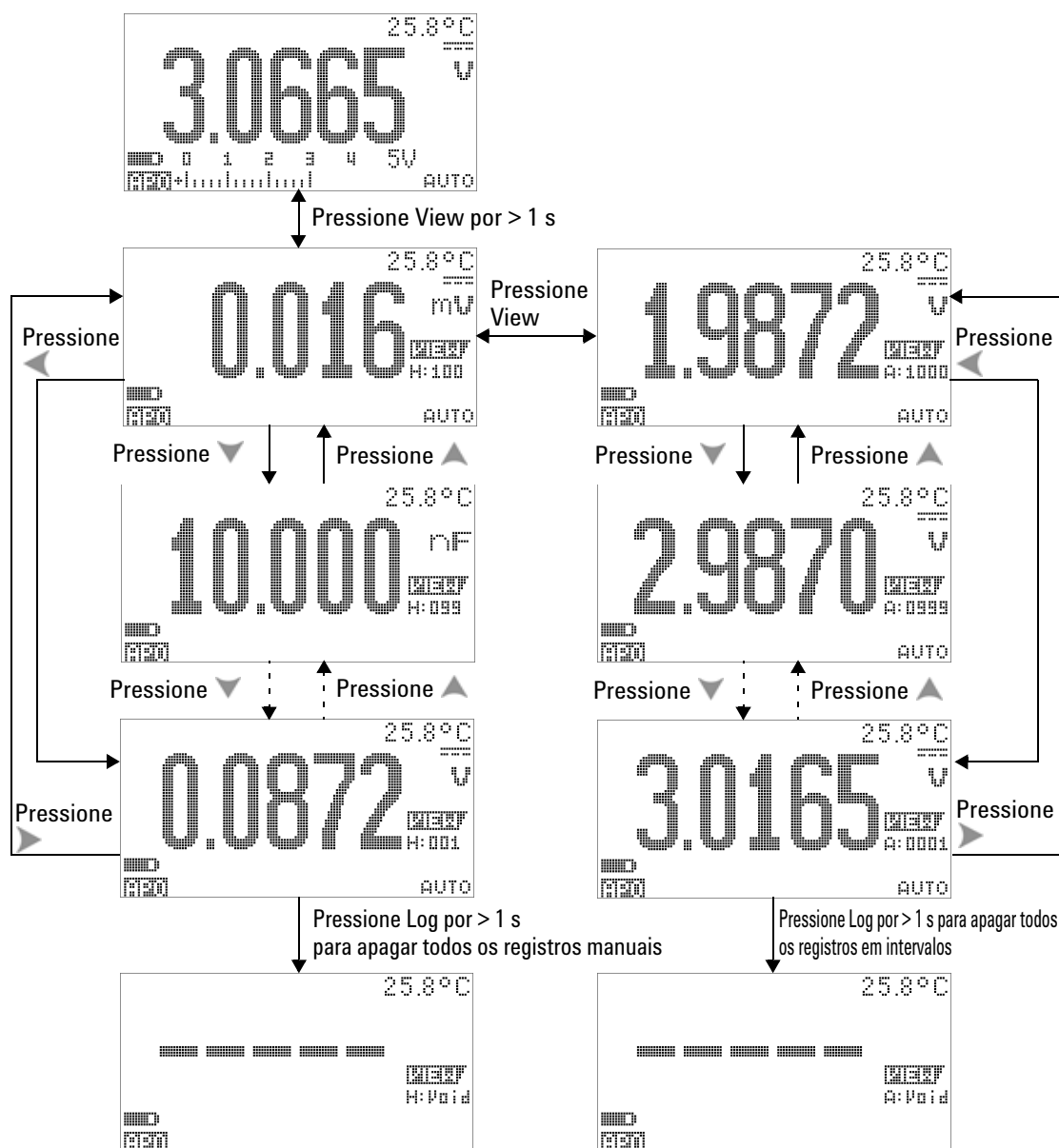



Figura 3-11 Operação do modo Log Review

Saída de onda quadrada

A saída de onda quadrada do Multímetro RMS OLED real U1253B pode ser usada para gerar uma saída em PWM (modulação de largura do pulso) ou oferecer uma fonte de relógio síncrono (gerador de taxa de bauds). Também é possível usar essa função para verificar e calibrar exibições de fluxômetros, contadores, tacômetros, osciloscópios, conversores de freqüência, transmissores de freqüência e outros dispositivos de entrada de freqüência.

Selecionar a freqüência da saída de onda quadrada

1 Posicione a chave rotativa em OUT % ms. A largura de pulso padrão é de 0,8333 ms e a freqüência padrão é de 600 Hz, como mostrado nas exibições principal e secundária, respectivamente.

2 Pressione Shift para alternar entre ciclo de serviço e largura de pulso na exibição principal.

3 Pressione ◀ ou ▶ para ver as freqüências disponíveis (há 29 opções).

Tabela 3-1 Freqüências disponíveis para saída de onda quadrada

Freqüência (Hz)
0,5, 1, 2, 5, 6, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120, 150, 200, 240, 300, 400, 480, 600, 800, 1200, 1600, 2400, 4800

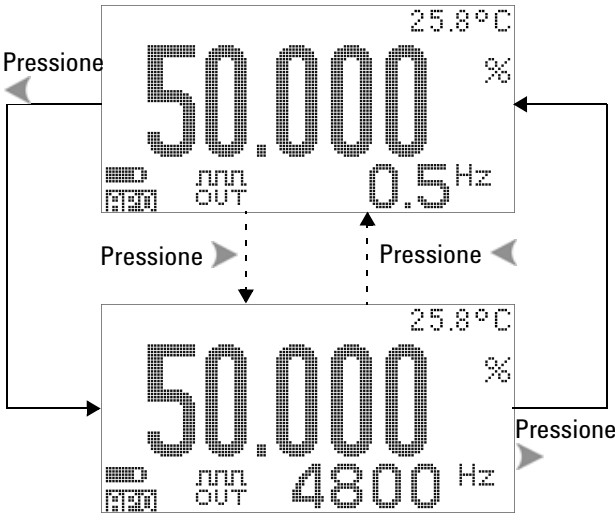



Figura 3-12 Ajuste de freqüência para saída de onda quadrada

Selecionar o ciclo de serviço para saída de onda quadrada

1 Posicione a chave rotativa em OUT % ms.

2 Pressione Shift para selecionar o ciclo de serviço (%) no mostrador principal.

3 Pressione ▲ ou ▼ para ajustar o ciclo de serviço. O ciclo de serviço tem 256 níveis, e cada nível equivale a 0,390625%. A melhor resolução que a exibição pode oferecer é de 0,001%.

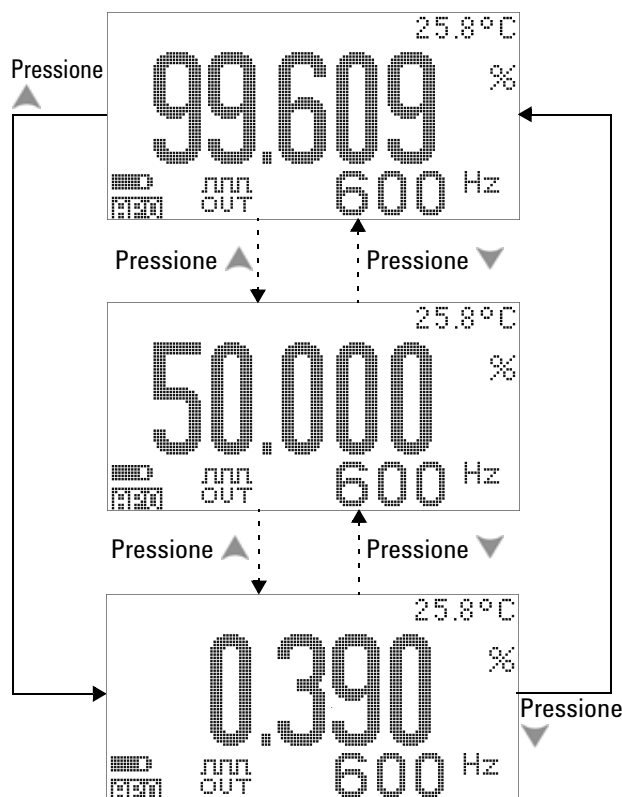



Figura 3-13 Ajuste do ciclo de serviço para saída de onda quadrada

Selecionar a largura de pulso para saída de onda quadrada

1 Posicione a chave rotativa em OUT % ms.

2 Pressione Shift para selecionar a largura de pulso (ms) na exibição principal.

3 Pressione ▲ ou ▼ para ajustar a largura de pulso. A largura de pulso tem 256 níveis, e cada nível equivale a 1/(256 x freqüência). A largura de pulso exibida será ajustada automaticamente para cinco dígitos (indo de 9,9999 a 9.999,9 ms).

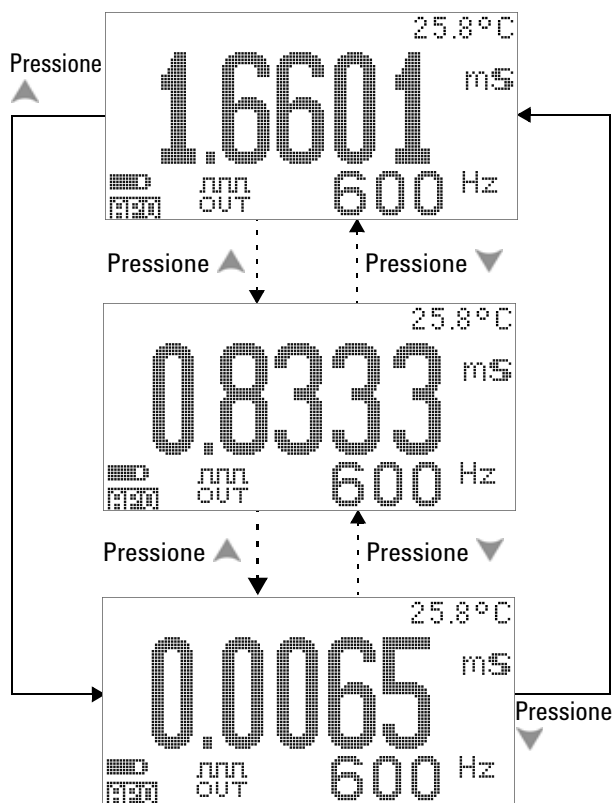



Figura 3-14 Ajuste de largura de pulso para saída de onda quadrada

Comunicação remota

Este multímetro tem capacidade de comunicação bidirecional (full duplex) que permite transferir dados do multímetro para o PC. O acessório requerido por esse recurso é o cabo opcional IV-USB, que será usado com um software aplicativo que pode ser baixado pelo website da Keysight.

Para obter detalhes sobre como estabelecer comunicação remota do PC com o medidor, clique em Ajuda após executar o Software do registrador de dados de GUI ou consulte o Guia de início rápido do registrador de dados de GUI (U1251-90023) para mais informações.

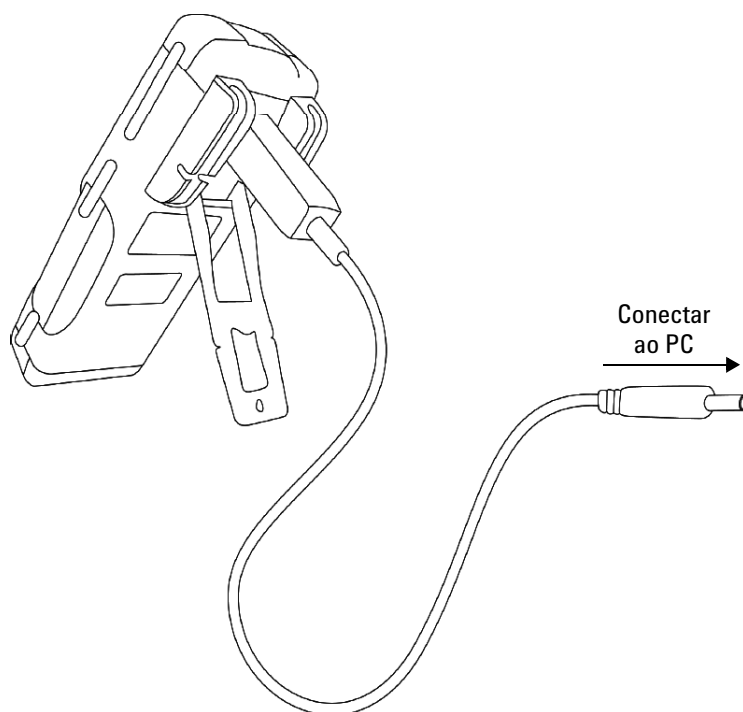



Figura 3-15 Conexão do cabo para comunicação remota

4
Alterar as configurações-padrão

Este capítulo mostra como alterar as configurações de fábrica padrão do multímetro True RMS com OLED U1253B, além de outras opções de configuração disponíveis.

Selecionar o modo Setup

Para entrar no modo Setup, mantenha Shift pressionado por mais de um segundo.

Para alterar a definição de um item de menu no modo Setup, siga estas etapas:

1 Pressione ◀ ou ▶ para exibir as páginas de menu selecionadas.

2 Pressione ▲ ou ▼ para navegar até o item que precisa ser alterado.

3 Pressione Hz para entrar no modo **EDIT** para ajustar o item que deseja alterar. No modo **EDIT**:

   i Pressione ◀ ou ▶ para selecionar os dígitos a ajustar.

   ii Pressione ▲ ou ▼ para ajustar o valor.

   iii Pressione Shift para sair do modo **EDIT** sem salvar as alterações.

   iv Pressione Hz para salvar as alterações realizadas e sair do modo **EDIT**.

4 Pressione Shift por mais de um segundo para sair do modo Setup.

Configurações de fábrica e opções de configuração

A tabela a seguir exibe os vários itens de menu com suas respectivas configurações-padrão e opções disponíveis.

Tabela 4-1 As configurações de fábrica e as opções disponíveis para cada recurso

Menu	Recurso	Configuração padrão de fábrica	Opções de configuração disponíveis
1	RHOLD	500	Atualizar retenção. • Para habilitar essa função, selecione um valor entre 100 e 9.900. • Para desabilitar essa função, defina todos os dígitos como zero (aparecerá a indicação “OFF”). Observação: Selecione OFF para habilitar a retenção de dados (disparo manual).
	D-LOG	HAND	Opções disponíveis para o registro de dados: • HAND: registro de dados manual • TIME: registro de dados em intervalos (automático); o intervalo é definido na configuração LOG TIME.
	LOG TIME	0001 S	Intervalo entre registros do registro de dados em intervalos (time). Selecione um valor entre 0001 segundo e 9.999 segundos.
	dB	dBm	• Opções disponíveis: dBm, dBV, ou OFF. • Selecione OFF para desabilitar a função para operação normal.
	dBm-R	50 Ω	Valor de impedância de referência para a medição dBm. Selecione um valor entre 1 Ω e 9.999 Ω.

Tabela 4-1 As configurações de fábrica e as opções disponíveis para cada recurso (continuação)

Menu	Recurso	Configuração padrão de fábrica	Opções de configuração disponíveis
2	T-TYPE	K	Tipo de termopar. • Opções disponíveis: Tipo K e Tipo J

	T-UNIT	°C	Unidade de temperatura.
			• Opções disponíveis:
			  ◦ °C/°F: Exibição dupla, °C na exibição principal, °F na secundária.
			  ◦ °C: Exibição única, apenas em °C.
			  ◦ °F/°C: Exibição dupla, °F na exibição principal, °C na secundária.
			  ◦ °F: Exibição única, apenas em °F.
			• Pressione Range para alternar entre °C e °F.

	mA-SCALE	4 mA a 20 mA	Escala percentual para mA. • Opções disponíveis: 4 - 20 mA, 0 - 20 mA, ou OFF. • Selecione OFF para desabilitar a função para operação normal.
	CONTINUITY	SINGLE	Continuidade audível. • Opções disponíveis: SINGLE, OFF ou TONE
	MIN-Hz	0,5 Hz	Freqüência de medição mínima. Opções disponíveis: 0,5 Hz, 1 Hz, 2 Hz ou 5 Hz.
3	BEEP	2400	Freqüência do som. • Opções disponíveis: 4800 Hz, 2400 Hz, 1200 Hz, 600 Hz ou OFF. • Para desabilitar essa função, selecione OFF.
	APO	10 M	Desligamento automático. • Para habilitar essa função, selecione um valor entre 1 e 99 minutos. • Para desabilitar essa função, defina todos os dígitos como zero (aparecerá a indicação “OFF”).
	BACKLIT	HIGH	Nível de brilho padrão da iluminação de fundo ao ligar. Opções disponíveis: HIGH (alta), MEDIUM (média) e LOW (baixa).
	MELODY	FACTORY	Melodia ao ligar. Opções disponíveis: FACTORY, USER ou OFF.
	GREETING	FACTORY	Mensagem ao ligar. Opções disponíveis: FACTORY, USER ou OFF.

Tabela 4-1 As configurações de fábrica e as opções disponíveis para cada recurso (continuação)

Menu	Recurso	Configuração padrão de fábrica	Opções de configuração disponíveis
4	BAUD	9600	Taxa de Bauds para comunicação remota com um computador (controle remoto). Opções disponíveis: 2400, 4800, 9600 e 19200.
	DATA BIT	8	Tamanho dos bits de dados para comunicação remota com um PC. Opções disponíveis: 8 bits ou 7 bits (o bit de parada é sempre 1 bit).
	PARITY	NONE	Bit de paridade para comunicação remota com um PC. Opções disponíveis: NONE (nenhuma), ODD (ímpar) ou EVEN (par).
	ECHO	OFF	Retorno de caracteres para o PC em comunicação remota. Opções disponíveis: ON (ligado) ou OFF (desligado).
	PRINT	OFF	Imprime os dados de medição em um PC em comunicação remota. Opções disponíveis: ON (ligado) ou OFF (desligado).
5	REVISION	NN.NN	Número de revisão. Edição desabilitada.
	S/N	NNNNNNNN	Os oito últimos dígitos do número de série serão indicados. Edição desabilitada.
	V-ALERT	OFF	Tom do alerta sonoro de medição de tensão. • Para habilitar essa função, selecione um valor de sobretensão entre 1 V e 1.010 V. • Para desabilitar essa função, defina todos os dígitos como zero (aparecerá a indicação "OFF").
	M-INITIAL	FACTORY	Funções de medição inicial. Opções disponíveis: FACTORY (de fábrica) ou USER (usuário).
	SMOOTH	NORMAL	Taxa de atualização das leituras da exibição principal. Opções disponíveis: FAST (rápida), NORMAL, ou SLOW (lenta).
6	DEFAULT	NO	Selecione YES e pressione Hz por mais de um segundo para redefinir o multímetro às suas configurações de fábrica.
	BATERIA	7,2 V	Tipo de bateria usada no multímetro. Opções disponíveis: 7,2 V ou 8,4 V.
	Filtro CC	OFF	Filtro para medir tensão CC ou corrente CC Opções disponíveis: OFF ou ON.

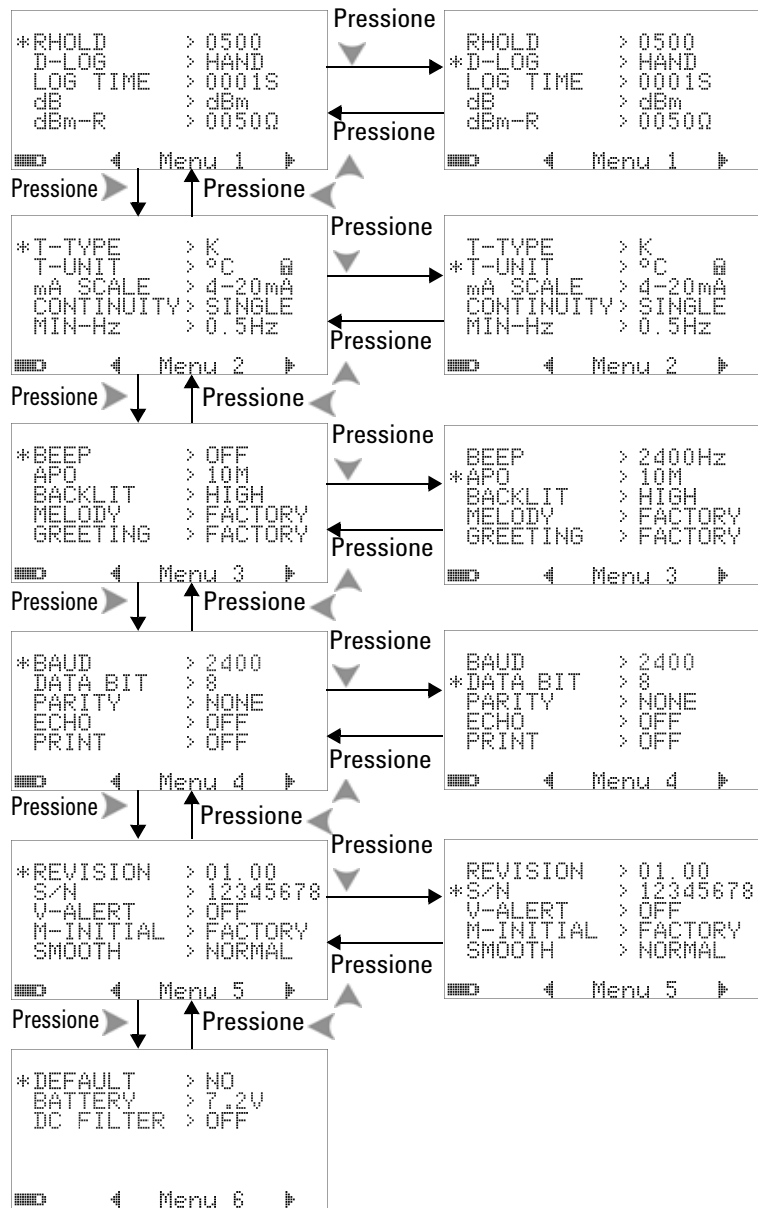



Figura 4-1 Telas do menu de configuração

Configurar o modo Data Hold/Refresh Hold

1 Defina o item de menu RHOLD como “OFF” para ativar o modo Data Hold (acionamento manual pela chave ou pelo barramento via controle remoto).

2 Defina o item de menu RHOLD entre 100 e 9.900 para habilitar o modo Refresh Hold (acionamento automático). Assim que a variação dos valores medidos exceder esse valor (que á a contagem de variação), o Refresh Hold estará pronto para disparar e reter um valor novo.

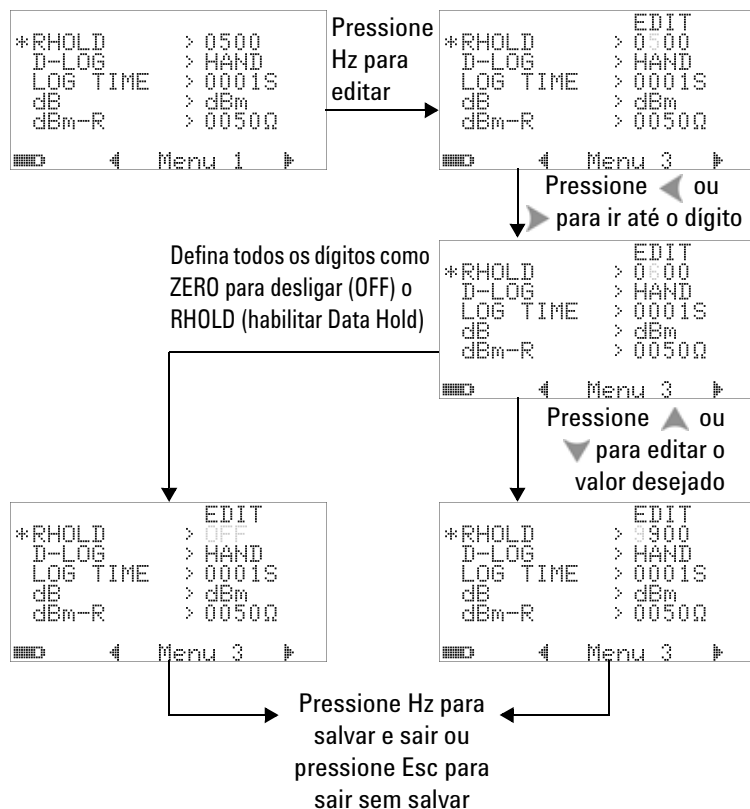



Figura 4-2 Configuração do Data Hold/Refresh Hold

Configurar o modo de registro de dados

1 Defina como “HAND” para habilitar o registro de dados manual (hand) ou como “TIME” para habilitar o registro de dados em intervalos (time). Consulte a Figura 4-3 a seguir.

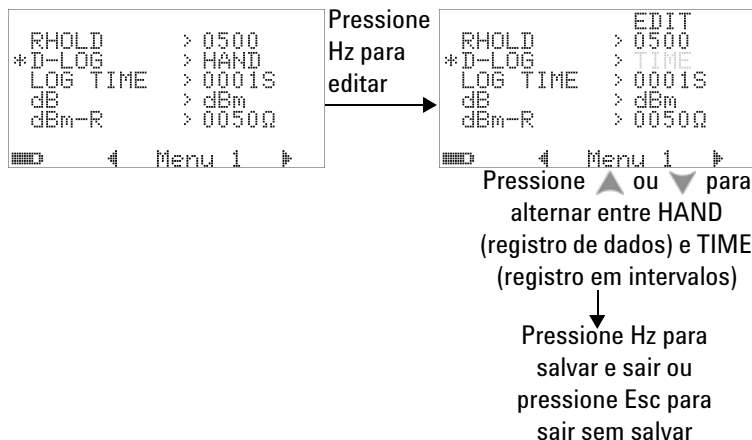



Figura 4-3 Configuração do registro de dados

2 Para registro de dados em intervalos (time), defina LOG TIME em um intervalo de 0001 segundo a 9.999 segundos para especificar o intervalo de registro de dados.

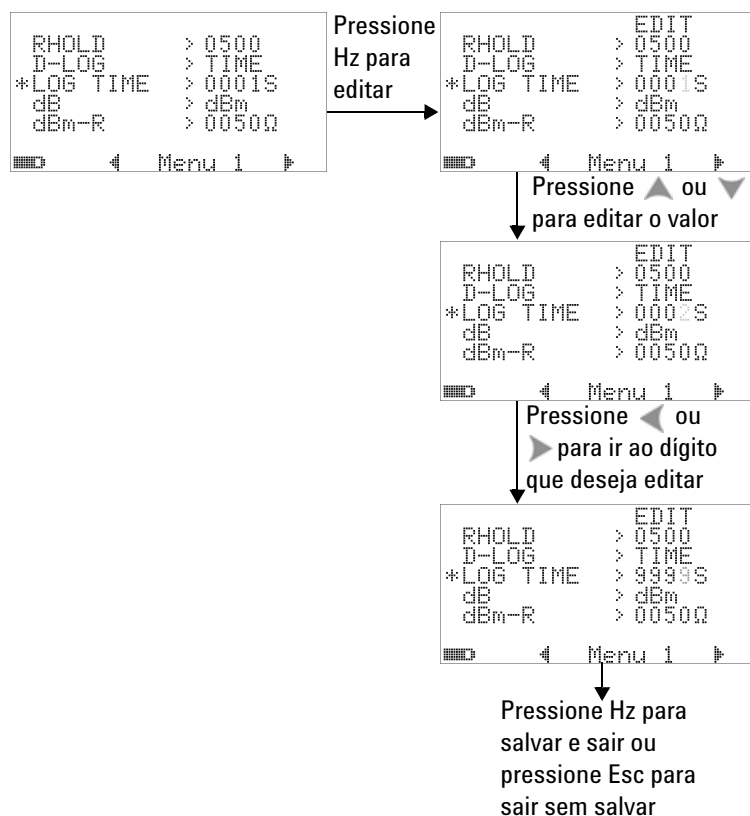



Figura 4-4 Configuração de tempo de registro para registro em intervalos (time)

Configurar a medição dB

A unidade de decibel pode ser desabilitada definindo a configuração como “OFF”. As opções disponíveis são dBm, dBV e OFF. Para medição dBm, a impedância de referência pode ser definida pelo item de menu “dBm-R”.

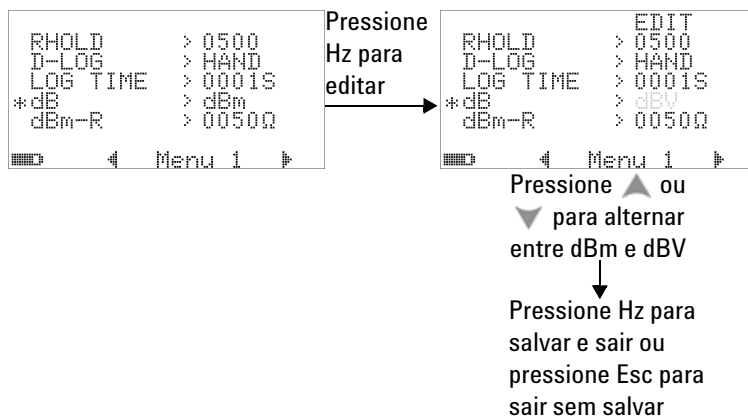



Figura 4-5 Configuração de medição em decibel

Configurar a impedância de referência para medição dBm

A impedância de referência para medição dBm pode ser definida como qualquer valor entre 1 e 9.999 Ω. O valor-padrão é 50 Ω.

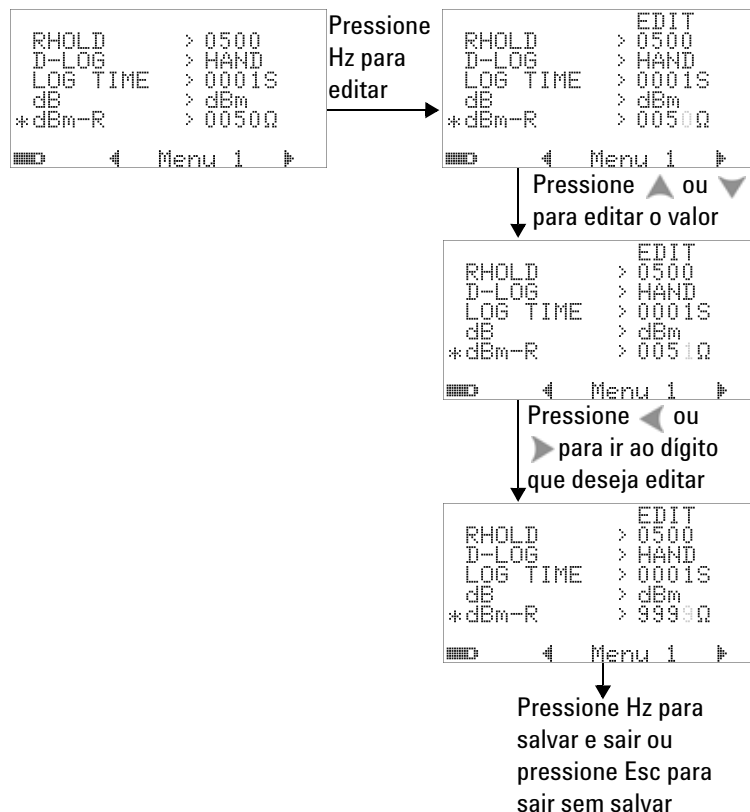



Figura 4-6 Configurar a impedância de referência para a unidade dBm

Configurar os tipos de termopar

Os tipos dos sensores de termopar que podem ser selecionados são: J e K. O tipo padrão é K.

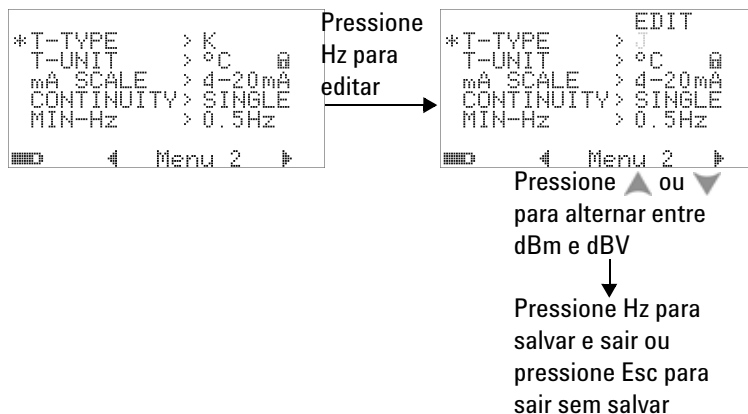



Figura 4-7 Configuração do tipo de termopar

Configurar a unidade de temperatura

Configuração da unidade de temperatura ao ligar

Quatro combinações de unidades para exibição estão disponíveis:

1 Apenas Celsius: exibição única em °C.
2 Celsius/Fahrenheit: exibição dupla em °C/°F; °C na principal e °F na secundária.
3 Apenas Fahrenheit: exibição única em °F.
4 Fahrenheit/Celsius: exibição dupla em °F/°C; °F na principal e °C na secundária.

NOTA

A configuração da unidade de temperatura ao ligar é travada por padrão e por isso a edição da unidade de temperatura não é permitida a menos que seja destravada.

Mantenha pressionado ☼ por mais de 1 segundo para desbloquear a configuração de unidade de temperatura; o sinal de bloqueio será removido.

Pressione ☼ por mais de 1 segundo para bloquear a configuração de unidade de temperatura.

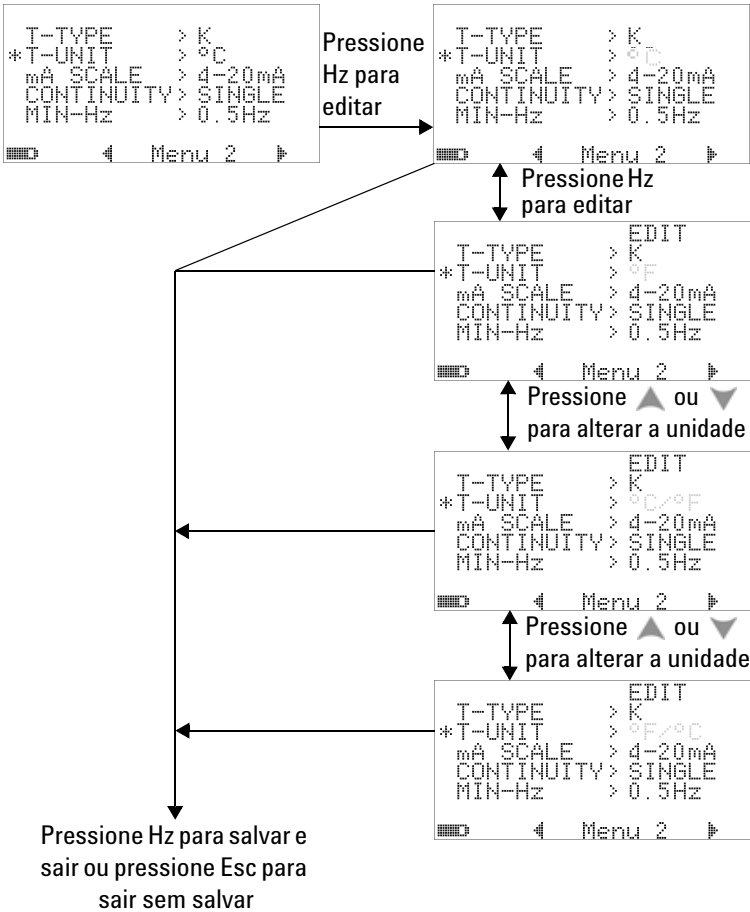



Figura 4-8 Configuração de unidade de temperatura

Configurar a leitura de escala percentual

Essa configuração converte a medição de corrente CC exibida em uma leitura de escala percentual: de 0% a 100% com base em uma escala de 4 mA a 20 mA ou de 0 mA a 20 mA. Por exemplo, uma leitura de 25% representa uma corrente DC de 8 mA na escala de 4 mA a 20 mA, ou uma corrente DC de 5 mA na escala de 0 mA a 20 mA. Para desabilitar essa função, defina-a como “OFF”.

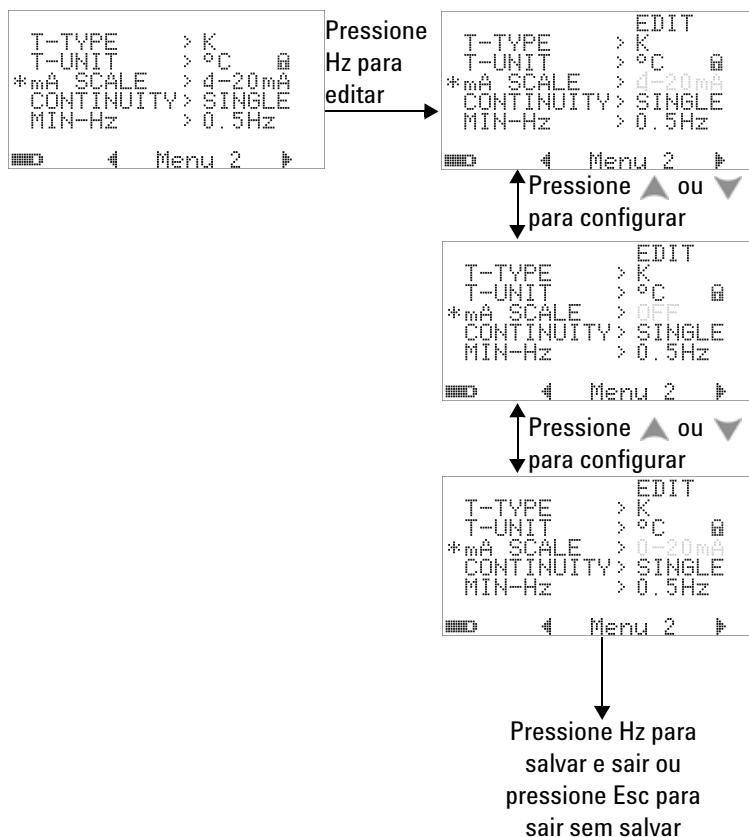



Figura 4-9 Configurar a leitura de escala percentual

Configuração de som para teste de continuidade

Essa configuração determina o som usado no teste de continuidade. Selecione "SINGLE" para som de frequência individual, selecione "OFF" para som silencioso ou "TONE" para uma sequência de sons com frequências diversas.

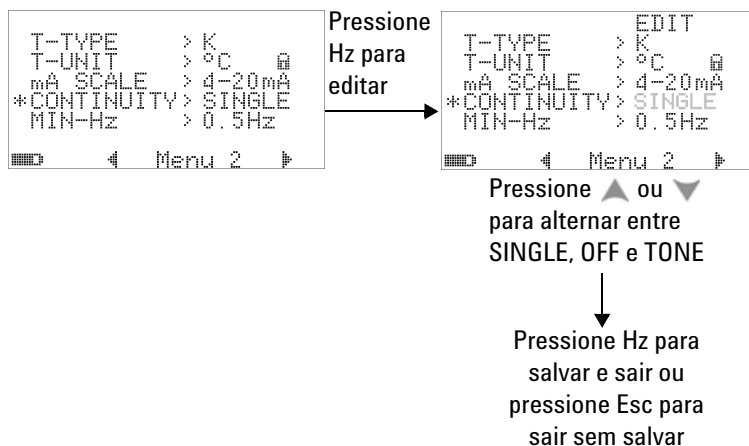



Figura 4-10 Escolher o som usado no teste de continuidade

Configurar a freqüência mínima mensurável

A configuração da freqüência mínima mensurável influencia as taxas de medição de freqüência, ciclo de serviço e largura de pulso. A taxa de medição típica conforme definida na especificação se baseia em uma freqüência mínima mensurável de 1 Hz.

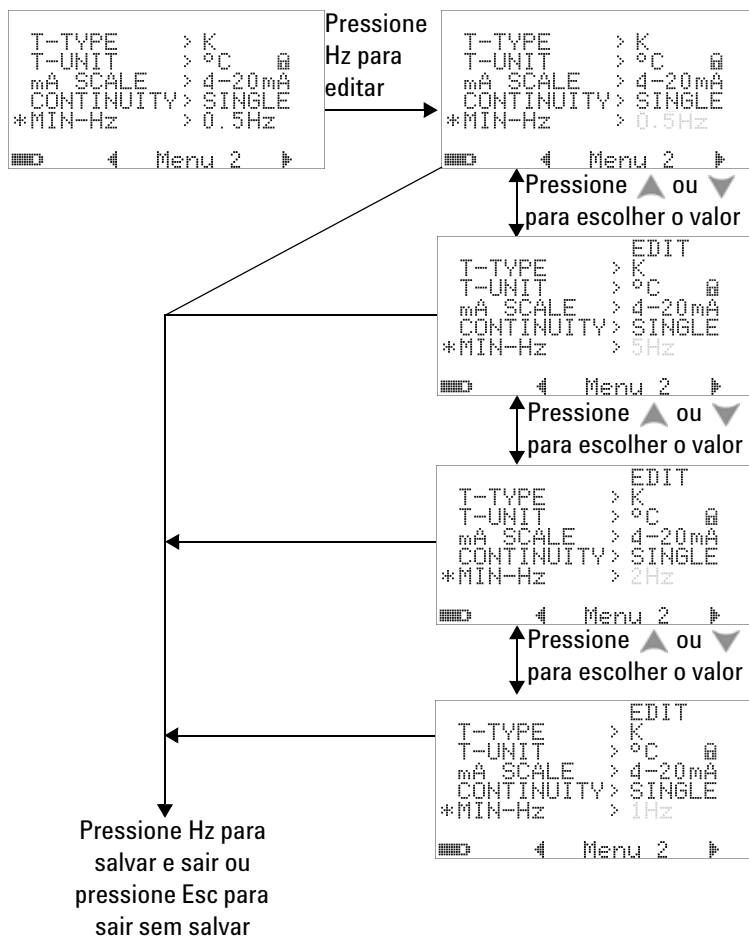



Figura 4-11 Configuração de freqüência mínima

Configurar a freqüência do som

A frequência do som pode ser definida como 4800 Hz, 2400Hz, 1200 Hz ou 600 Hz. "OFF" desabilita o bipe.

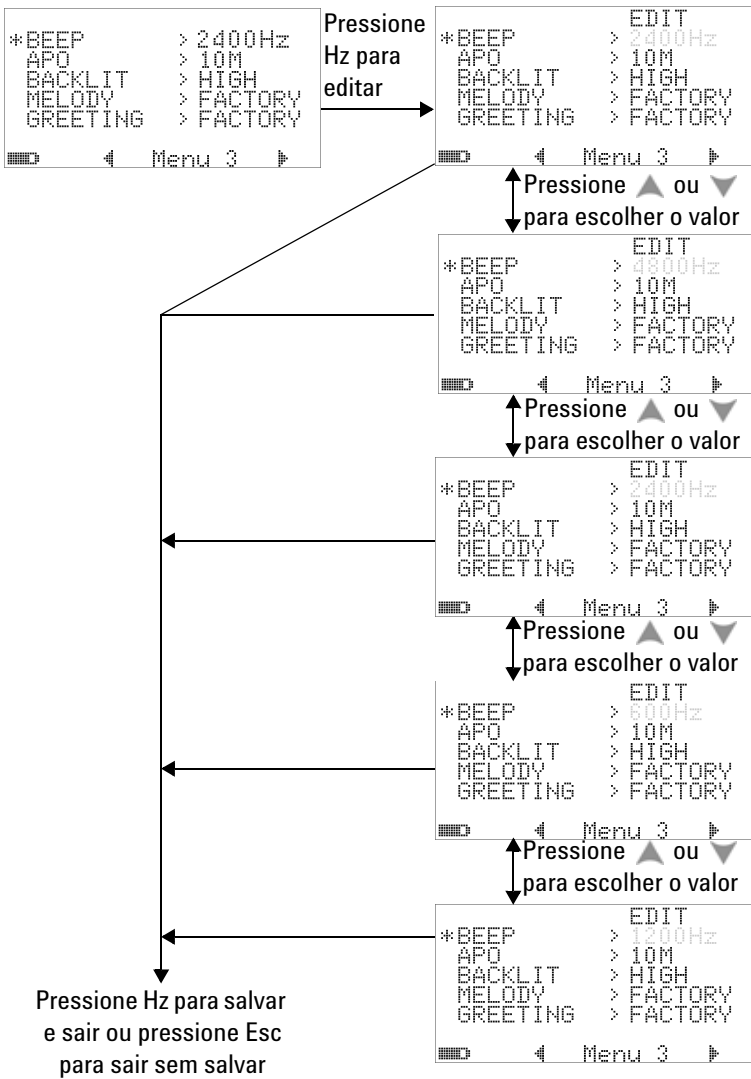



Figura 4-12 Configuração da freqüência do som

Configurar o modo de desligamento automático

- Para habilitar o Desligamento automático (APO), defina o temporizador no intervalo de 1 a 99 minutos.
- O multímetro poderá se desligar automaticamente (com o APO habilitado), caso nenhum dos itens a seguir ocorra nesse período:
  - Nenhum botão for pressionado.
  - Não for alterada nenhuma função de medição.
  - A gravação dinâmica não estiver habilitada.
  - A retenção de pico de 1 ms não estiver habilitada.
  - O desligamento automático for desabilitado no modo Setup.
- Para ativar o multímetro após um desligamento automático, basta pressionar qualquer botão ou alterar a posição da chave rotativa.
- Para desabilitar o APO, selecione OFF. Quando o APO é desabilitado, o indicador é desativado. O multímetro permanece ligado até que você gire manualmente a chave rotativa para a posição OFF.

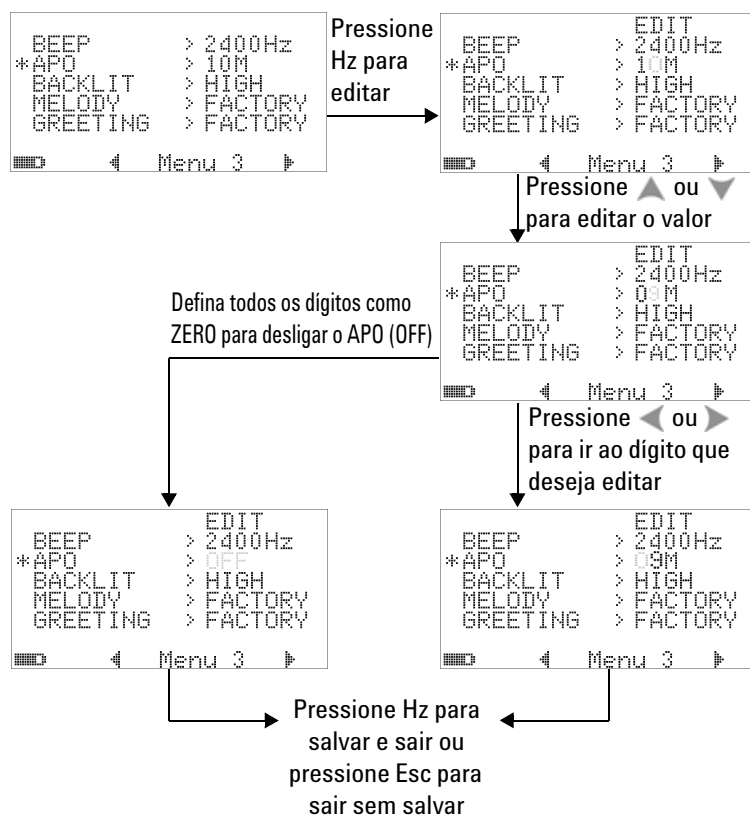



Figura 4-13 Modo de economia automático

Configurar o nível de brilho da iluminação de fundo ao ligar

O nível de brilho exibido quando o multímetro é ligado pode ser definido como HIGH (alto), MEDIUM (médio) ou LOW (baixo).

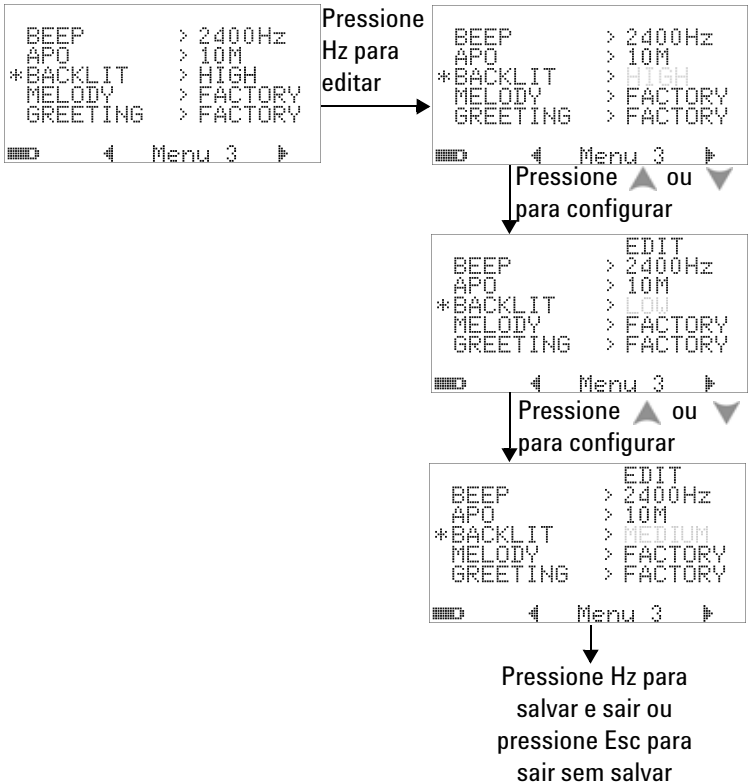



Figura 4-14 Configuração da iluminação de fundo ao ligar

Ao usar o multímetro, ajuste o nível de brilho a qualquer momento pressionando o botão ☼.

Configurar a melodia da inicialização

A melodia tocada quando o multímetro é ligado pode ser definida como FACTORY, USER ou OFF. A configuração USER é exclusiva para a fábrica.

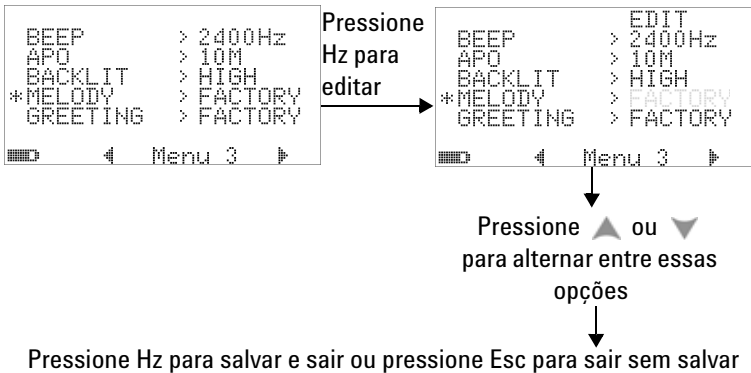



Figura 4-15 Configuração da melodia de inicialização

Configurar a tela de saudação da inicialização

A tela de saudação exibida quando o multímetro é ligado pode ser definida como FACTORY, USER ou OFF. A configuração USER é exclusiva para a fábrica.

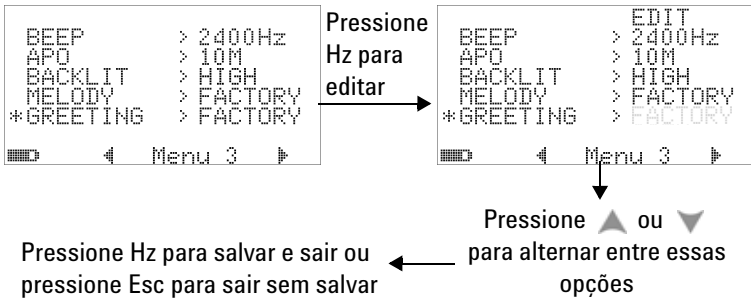



Figura 4-16 Configuração de saudação da inicialização

Configurar a taxa de bauds

A taxa de bauds usada na comunicação remota com um PC pode ser definida como 2.400, 4.800, 9.600 ou 19.200 bits/segundo.

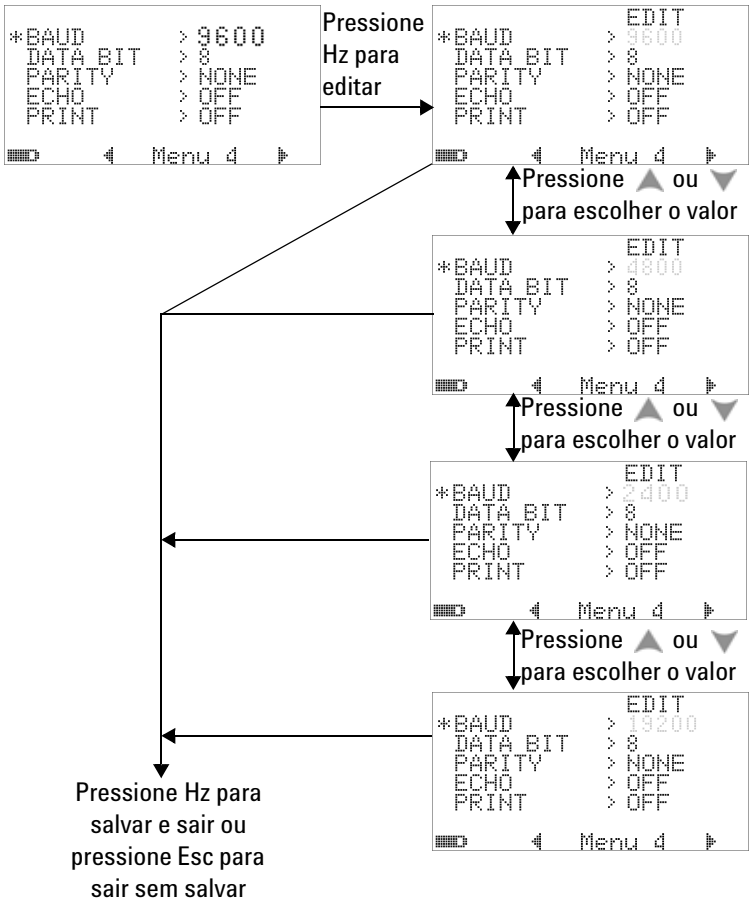



Figura 4-17 Configuração da taxa de Bauds para controle remoto

Configurar bits de dados

O número de bits de dados (largura de dados) para comunicação remota com um PC pode ser definido em 8 ou 7 bits. O número do bit de parada é sempre 1, e isso não pode ser mudado.

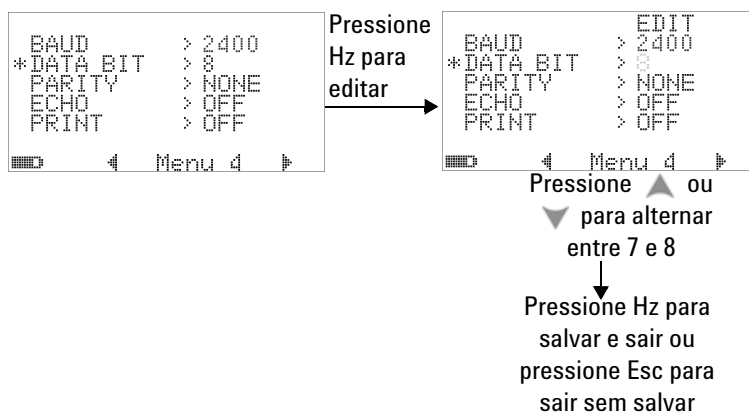



Figura 4-18 Configuração dos bits de dados para controle remoto

Configurar a verificação de paridade

A verificação de paridade para comunicação remota com um PC pode ser definida como NONE (nenhuma), ODD (ímpar) ou EVEN (par).

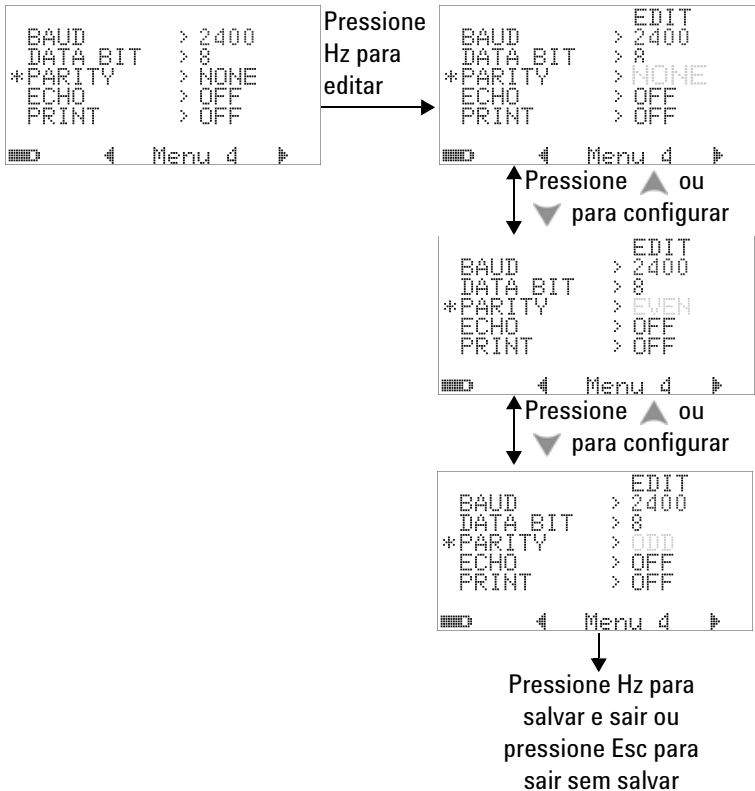



Figura 4-19 Configuração de verificação de paridade para controle remot

Configurar o modo de eco

- Definir o modo de eco como “ON” faz com que os caracteres transmitidos sejam ecoados no PC por comunicação remota.
- Isso é útil ao desenvolver programas de computador que usam comandos SCPI. É recomendável desabilitar essa função durante a operação normal.

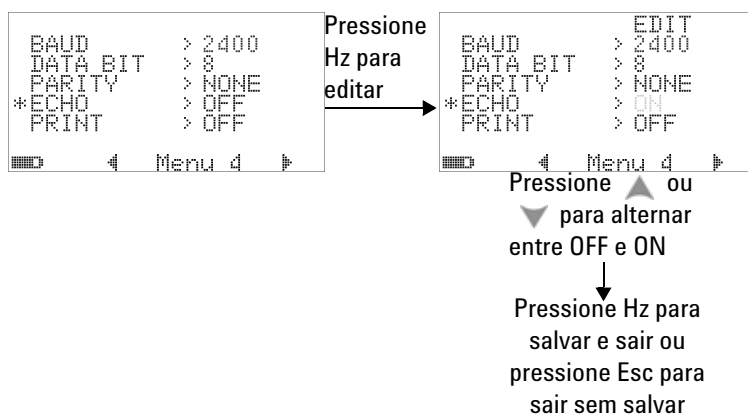



Figura 4-20 Configuração do modo de eco para controle remoto

Configurar o modo de impressão

Defina o modo de impressão como “ON” para permitir a impressão dos dados medidos em um PC conectado ao multímetro via interface remota quando um ciclo de medição for concluído.

Nesse modo, o multímetro envia os últimos dados continuamente ao host, mas não aceita comandos do host.

O mostrador pisca durante a operação de impressão.

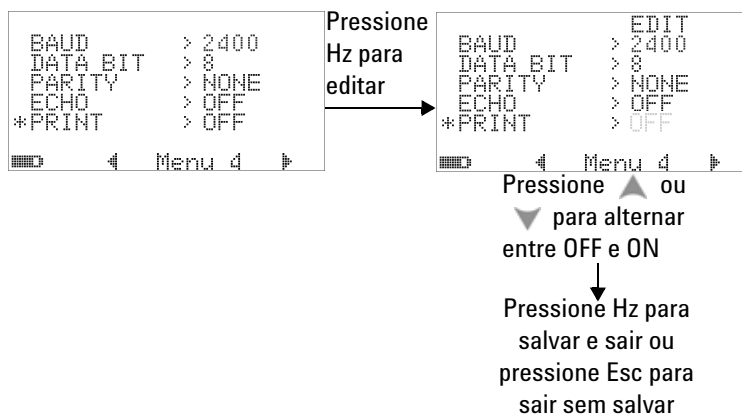



Figura 4-21 Configuração do modo de impressão para controle remoto

Revisão

O número de revisão do firmware será indicado.

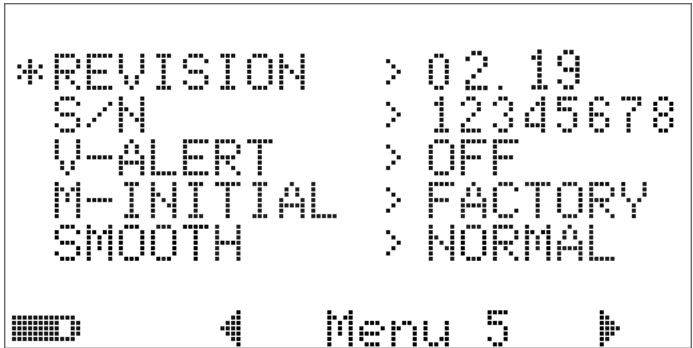



Figura 4-22 Número de revisão

Número de série

Os oito últimos dígitos do número de série serão indicados.

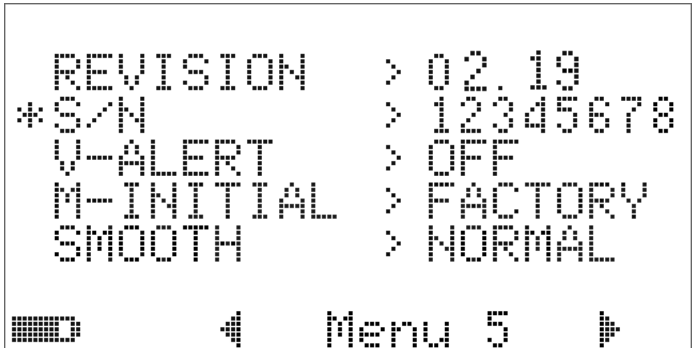



Figura 4-23 Número de série

Alerta de tensão

Para habilitar um tom de alerta de sobretensão, selecione um valor de sobretensão no intervalo de 1 V a 1.010 V.

Para desabilitar essa função, defina todos os dígitos como 0 (“OFF”).

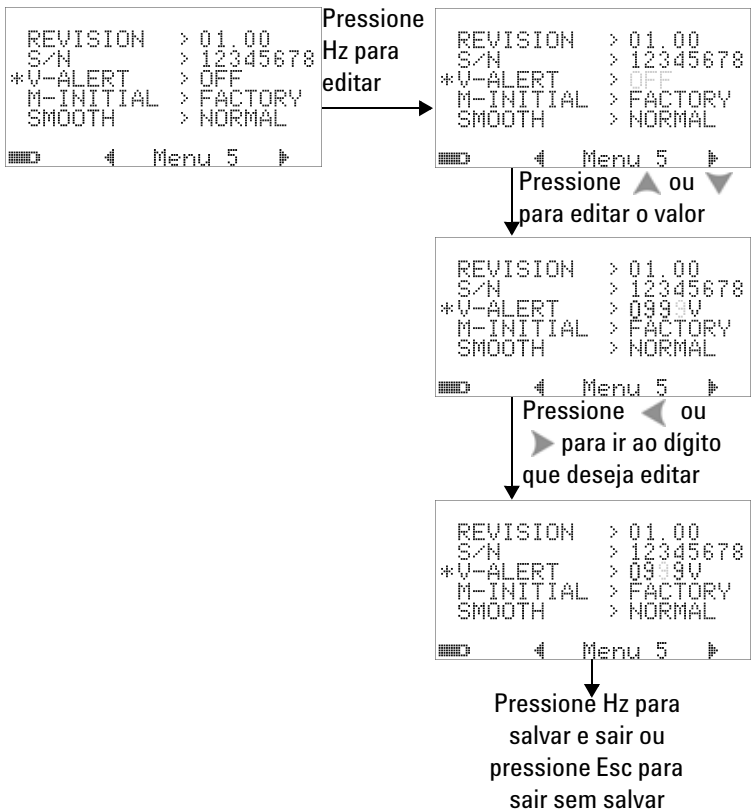



Figura 4-24 Configuração do alerta de tensão

Medição inicial

Selecione as funções de medição inicial como FACTORY (de fábrica) ou USER (usuário). As funções de medição e de escala iniciais podem ser definidas de acordo com a Tabela 4-2 abaixo.

Tabela 4-2 Configurações disponíveis para M-initial (medição inicial)

Posição da função		Configuração da função	Configuração da escala
F1	~V	AC V	Escalas automáticas ou manuais
F2	≂V	DC V, AC V, AC + DC V	Escalas automáticas ou manuais
F3	≂mV	DC mV, AC mV, AC+DC mV	Escalas automáticas ou manuais
F4	nS Ω	Ohm, nS	Escalas automáticas ou manuais
F5	Hz	Diodo, contador de freqüência	Nenhuma configuração de escala
F6		Temperatura, capacitância	Escalas automáticas ou manuais
F7	µA≂	DC µA, AC µA, AC+DC µA	Escalas automáticas ou manuais
F8	mA·A≂	DC mA, AC mA, AC+DC mA	Escalas automáticas ou manuais
F8A	mA·A≂	DC A, AC A, AC+DC A	Escalas automáticas ou manuais
F9	% OUT ms	29 freqüências diferentes	Ciclo de serviço = (N/256) × 100% Largura de pulso = (N/256) × (1/freqüência)

Cada posição da chave rotativa corresponde a uma função de medição padrão e a uma escala de medição padrão.

Por exemplo, ao posicionar a chave rotativa em Hz, a função de medição inicial será a medição de diodo, de acordo com a configuração-padrão de fábrica. Para escolher a função Contador de frequência, pressione o botão Shift.

Um outro exemplo: ao posicionar a chave rotativa em ~V, a escala de medição inicial será Auto, de acordo com a configuração-padrão. Para escolher uma escala diferente, pressione o botão Range.

Se preferir um conjunto de funções de medição inicial diferente, mude a configuração M-INITIAL para USER e pressione o botão Hz. O multímetro entrará nas páginas **INIT**. Consulte a Figura 4-25.

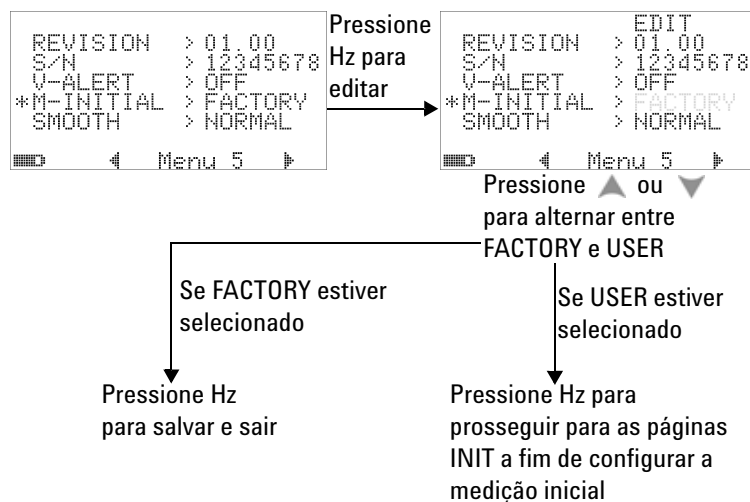



Figura 4-25 Configurar as funções de medição iniciais

Nas páginas **INIT** você pode definir sua funções de medição inicial preferidas. Consulte a Figura 4-26.

Pressione ◀ ou ▶ para navegar entre as duas páginas INIT. Pressione ▲ ou ▼ para escolher a função inicial que deseja alterar.

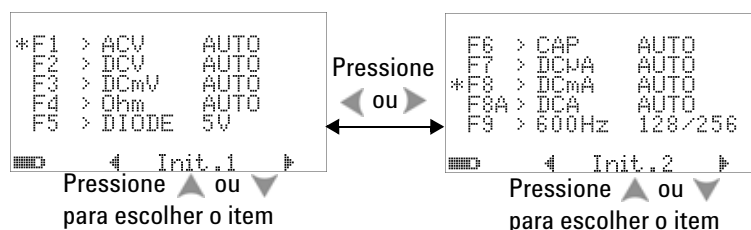



Figura 4-26 Navegar entre as páginas de funções iniciais

Pressione (Hz) para entrar no modo **EDIT**.

No modo **EDIT**, pressione ◀ ou ▶ para alterar a escala de medição inicial (padrão) de uma função selecionada. Por exemplo, a figura Figura 4-27 abaixo mostra a escala inicial de função de medição de tensão AC na posição F1 alterada para 1.000 V (o padrão era Auto).

Pressione ▲ ou ▼ para alterar a função de medição inicial de uma posição selecionada com a chave rotativa. Por exemplo, a Figura 4-27 abaixo exibe a função de medição inicial da posição F5 alterada de DIODE (diodo) para FC (contador de freqüência).

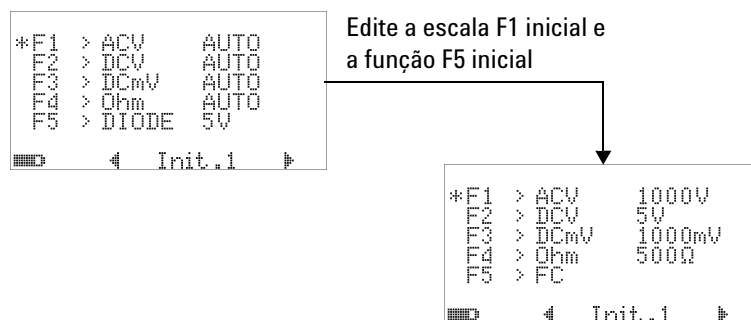



Figura 4-27 Editar a função/escala de medição inicial

Em outro exemplo, a Figura 4-28 abaixo ilustra que:

- A função F6 padrão foi alterada de medição de capacitância para medição de temperatura;

- A escala de medição F7 padrão para DC µA foi alterada de Auto para 5.000 µA;
- A escala de medição F8 padrão para DC mA foi alterada de Auto para 50 mA;
- A escala de medição F8A padrão para DC A foi alterada de Auto para 5 A;
- Os valores de saída padrão F9 para largura de pulso e ciclo de serviço são ambos alterados do nível 128 (0,8333 ms para largura de pulso e 50,000% para ciclo de serviço) ao nível 255 (1,6601 ms para largura de puslo e 99,609% para ciclo de serviço).

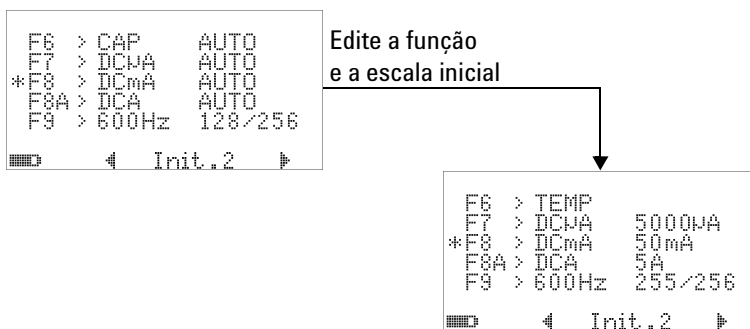



Figura 4-28 Editar a função/escala de medição inicial e os valores de saída iniciais

Depois de realizar as alterações desejadas, pressione (Hz) para salvar as alterações. Pressione (Shift) para sair do modo **EDIT**.

Se você redefinir o multímetro para as configurações-padrão de fábrica (consulte “Restaurar as configurações-padrão de fábrica” na página 120), suas configurações para M-INITIAL também serão revertidas aos padrões de fábrica.

Taxa de atualização suave

O modo SMOOTH (suave) [opções FAST (rápido), NORMAL e SLOW (lento)] é usado para suavizar a taxa de atualização das leituras, reduzindo o impacto de ruído inesperado, e ajuda a obter uma leitura estável. Isso se aplica a todas as funções de medição, excluindo capacitância e contador de frequência (o que inclui medições de ciclo de serviço e largura de pulso). A opção-padrão é NORMAL.

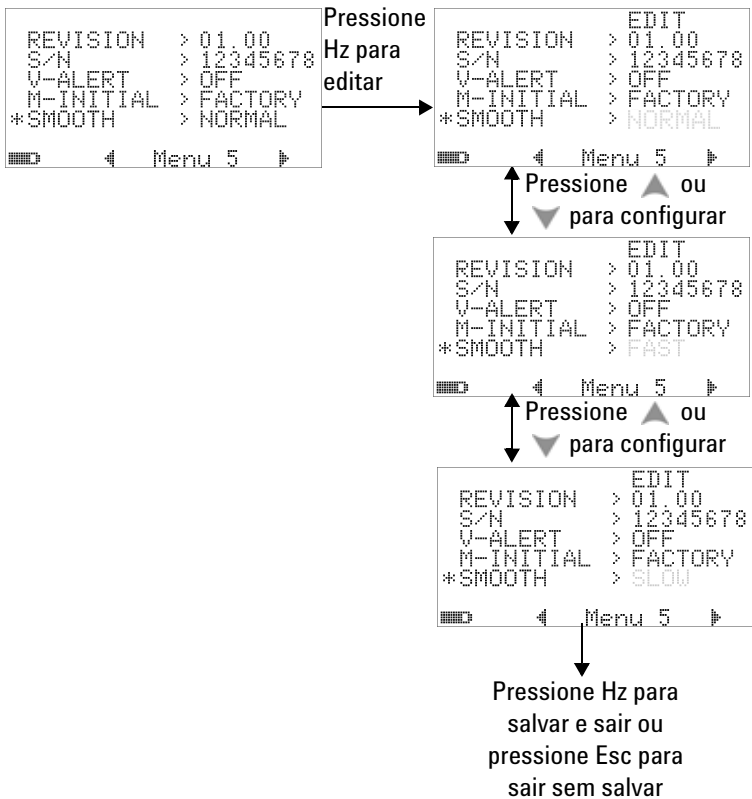



Figura 4-29 Taxa de atualização das leituras da exibição principal

Restaurar as configurações-padrão de fábrica

- Defina como “YES” e pressione Hz por mais de um segundo para voltar às configurações-padrão de fábrica (todas, exceto as configurações de temperatura).
- O item de menu Reset reverte automaticamente para a página m1 do menu depois da restauração.

Figura 4-30 Restaurar as configurações-padrão de fábrica

Definir tipo de bateria

O tipo de bateria do multímetro pode ser definido como. 7,2 V ou 8,4 V

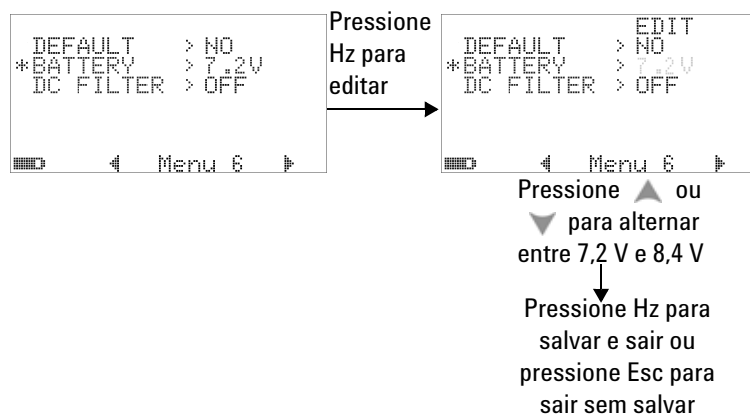



Figura 4-31 Seleção do tipo de bateria

Configurar o filtro

Essa configuração é utilizada para filtrar os sinais CA no caminho de medição CC. O filtro CC está definido como “ON” por padrão.

Tabela 4-3 Versão de firmware 2.25 ou anterior

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
FiLtEr	on ou oFF	oFF

Tabela 4-4 Versão de firmware 2.26 ou mais recente

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
FiLtEr	on ou oFF	oN

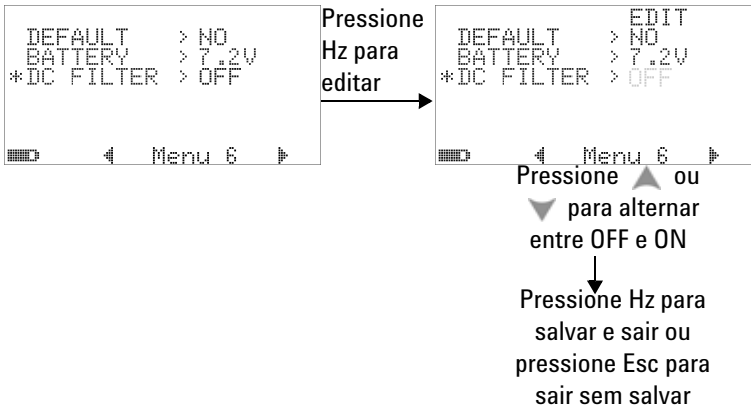



Figura 4-32 Filtro CC

NOTA

- Quando o filtro CC está habilitado, a velocidade de medição pode diminuir durante a medição da tensão CC.
- Durante a medição de CC ou Hz (nos visores primário ou secundário), o filtro CC será desabilitado automaticamente.

5
Manutenção

Este capítulo ajudará você a solucionar problemas, caso o multímetro True RMS com OLED U1253B apresente defeitos.

Introdução

CUIDADO Quaisquer reparos ou serviços que não sejam tratados neste manual devem ser realizados apenas por pessoal qualificado.

Manutenção geral

AVISO **Assegure-se de que as conexões dos terminais sejam as corretas para a medição em particular antes de realizar qualquer medição. Para evitar danos ao dispositivo, não exceda os limites nominais de entrada.**

A sujeira ou a umidade nos terminais pode distorcer as leituras. Estes são os procedimentos de limpeza:

1 Desligue o multímetro e remova os fios de teste.
2 Vire-o ao contrário e retire a sujeira acumulada nos terminais.
3 Limpe a caixa com um pano úmido e detergente neutro; não use abrasivos nem solventes. Limpe os contatos de cada terminal com um cotonete limpo umedecido em álcool.

Substituição da bateria

Este multímetro é alimentado por uma bateria recarregável de Ni-MH de 9 V (tensão nominal de 7,2) ou bateria recarregável de Ni-MH de 9 V (tensão nominal de 8,4). Use somente o tipo especificado (consulte a Figura 5-1 abaixo). Também é possível usar uma bateria alcalina de 9 V (ANSI/NEDA 1604A ou IEC 6LR61) ou uma bateria de 9 V zinco-carbono (ANSI/NEDA 1604D ou IEC6F22) para alimentar o U1253B.

Para garantir que o multímetro operere conforme as especificações, recomenda-se a substituição da bateria assim que o indicador de bateria começar a piscar. Se o multímetro estiver com uma bateria recarregável inserida, vá para “Carregar a bateria” na página 128. Estes são os procedimentos para substituição da bateria:

NOTA O U1253B vem com uma bateria recarregável de Ni-MH de 9 V, tensão nominal de 8,4 V.

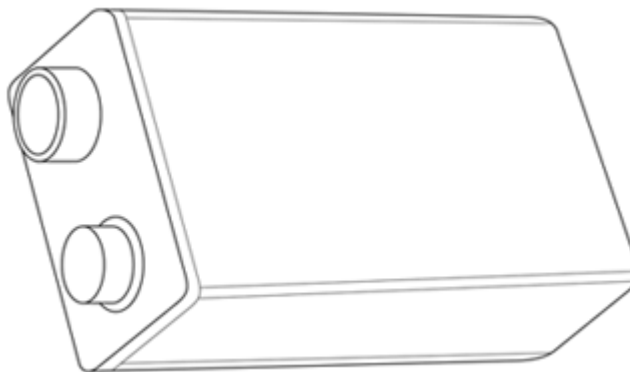



Figura 5-1 Bateria retangular de 9 volts

1 No painel traseiro, gire o parafuso da tampa da bateria no sentido anti-horário, da posição LOCK à posição OPEN.

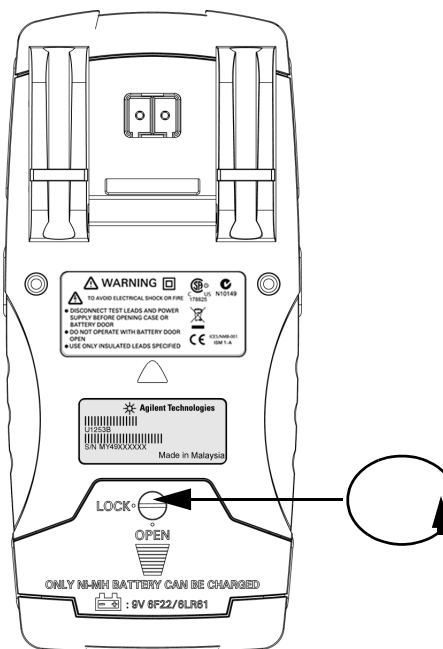



Figura 5-2 Painel traseiro do Multímetro RMS OLED real U1253B da Keysight

2 Deslize a tampa da bateria.

3 Levante a tampa da bateria.

4 Substitua pela bateria especificada.

5 Inverta o procedimento de abertura para fechar a tampa da bateria.

NOTA

Lista de baterias compatíveis com o Keysight U1253B:

- Bateria alcalina de 9V não recarregável (ANSI/NEDA 1604A ou IEC 6LR61)
- Bateria de carbono-zinco de 9V não recarregável (ANSI/NEDA 1604D ou IEC6F22)
- Bateria recarregável Ni-MH tamanho 9 V 300mAH, tensão nominal de 7,2 V
- Bateria recarregável Ni-MH tamanho 9 V 250mAH, tensão nominal de 8,4 V

Considerações de armazenamento

CUIDADO

Para evitar que ocorram danos ao instrumento por vazamento da bateria:

- Sempre remova pilhas avariadas imediatamente.
- É recomendável que a bateria seja removida e armazenada separadamente caso o multímetro seja inutilizado por longos períodos de tempo.

Após a primeira carga, é recomendável que você carregue totalmente a bateria periodicamente, mesmo quando não estiver em uso. Isso porque a bateria recarregável de Ni-MH pode perder carga ao longo do tempo.

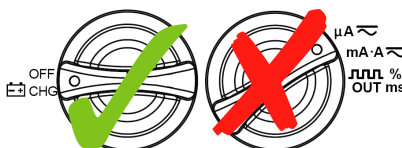
NOTA

O desempenho da bateria recarregável pode ser reduzido ao longo do tempo.

Carregar a bateria

AVISO

Não descarregue a bateria colocando-a em curto ou submetendo-a a polaridade reversa. Assegure-se de que a bateria é recarregável antes de carregá-la. Não gire a chave rotativa enquanto a bateria é carregada.

CUIDADO

- Não gire a chave rotativa da posição OFF CHG ao carregar a bateria.
- Faça o carregamento de bateria usando somente bateria recarregável de Ni-MH e 9 V (tensão nominal de 7,2 V) ou bateria recarregável de Ni-MH e 9 V (tensão nominal de 8,4 V.
- Desconecte os fios de teste de todos os terminais ao carregar a bateria.
- Insira a bateria corretamente no multímetro e respeite a polaridade correta.

NOTA

Para o carregador de bateria, as flutuações de tensão da fonte da rede elétrica não devem ultrapassar ± 10%.

Está incluída uma bateria recarregável, que virá descarregada e deverá ser carregada antes do uso. Na primeira utilização (ou após um período prolongado de armazenamento), a bateria poderá requerer de três a quatro ciclos de carga/descarga para atingir a capacidade máxima. Para descarregá-la, basta operar o multímetro por meio da energia da bateria até que ele se desligue ou o aviso de carga baixa apareça.

Este multímetro é alimentado por uma bateria recarregável de NiMH de 7,2 V ou 8,4 V. É fortemente recomendável a utilização do adaptador DC de 24 V especificado incluído como acessório para o carregamento da bateria recarregável. Nunca gire a chave rotativa enquanto a bateria está sendo carregada porque uma tensão DC de 24 V é aplicada aos terminais de carregamento. Siga estes procedimentos para carregar a bateria:

1 Remova os fios de teste do multímetro.
2 Gire a chave rotativa até OFF CHG.
3 Conecte o adaptador DC a uma tomada.
4 Insira os plugues bananas vermelho (+) e preto (-) (plugues de 4 mm) do adaptador DC nos terminais CHG e **COM** respectivamente. Verifique se a polaridade da conexão está correta.

NOTA O adaptador DC pode ser substituído por uma fonte de alimentação DC de 24 V com limite de corrente excessiva de 0,5 A.

5 A exibição mostrará uma contagem regressiva de 10 segundos para o início do autoteste. O multímetro emitirá sons breves para lembrá-lo de carregar a bateria. Pressione Shift para começar a carregar a bateria, ou o multímetro iniciará o carregamento automaticamente em 10 segundos. Recomenda-se não carregar a bateria se sua carga estiver acima de 90%.

Figura 5-3 Exibição do tempo do autoteste

Tabela 5-1 A tensão da bateria e a porcentagem correspondente de cargas nos modos standby e de carregamento

Condição	Tensão da bateria	Porcentagem proporcional
Carga de manutenção	7,0 V a 9,6 V	0% a 100%
Em carregamento	7,2 V a 10,0 V	0% a 100%

6 Depois de pressionar Shift ou no caso de uma reinicialização, o multímetro realizará um autoteste para verificar se a bateria dentro do multímetro é uma bateria recarregável. O autoteste leva três minutos. Evite apertar botões durante o autoteste. Se houver algum erro, o multímetro exibirá mensagens de erro, como na Tabela 5-2 na página 131.

Figura 5-4 Realizando o autoteste

Tabela 5-2 Mensagens de erro

Erro	Mensagem de erro
OVER LIMIT (além do limite) **1** Nenhuma bateria está instalada **2** Bateria com defeito **3** Bateria totalmente carregada	OVER LIMIT 00:00:19 0 2 4 6 8 100%
CHARGE ERROR (erro no carregamento) **1** Se a bateria sendo carregada for de mais de 12 V ou menos de 5 V **2** Em 3 minutos, se a tensão da bateria não subir e depois houver erro de carga	CHARGE ERROR 00:02:59 0 2 4 6 8 100%

NOTA

- Se a mensagem **OVER LIMIT** (além do limite) for exibida e houver uma bateria instalada no multímetro, não carregue a bateria.
- Se a mensagem **CHARGE ERROR** (erro no carregamento) for exibida, verifique se a bateria é do tipo especificado. Para saber se o tipo de bateria está correto, consulte a “Lista de baterias compatíveis com o Keysight U1253B:” na página 127. Verifique se a bateria do multímetro é do tipo de bateria recarregável especificado antes de recarregá-la. Depois de substituir uma eventual bateria errada pela bateria recarregável correta, do tipo especificado, pressione Shift para refazer o autoteste. Substitua a bateria por uma nova se a mensagem **CHARGE ERROR** for exibida novamente.

Figura 5-5 Modo de carregamento

7 O modo de carregamento inteligente será iniciado se a bateria for aprovada no autoteste. O tempo de carregamento está limitado a 220 minutos. Isso garante que a bateria não seja carregada por mais de 220 minutos. A exibição exibe a contagem regressiva do tempo de carregamento. Quando a bateria está sendo carregada, nenhum dos botões pode ser usado. Para evitar a sobrecarga da bateria, o carregamento pode ser interrompido com uma mensagem de erro durante o processo de carregamento.

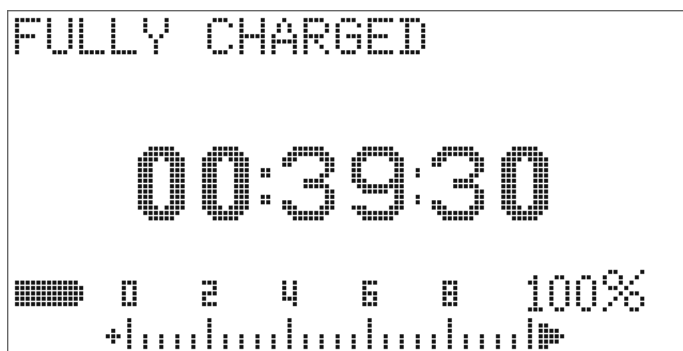



Figura 5-6 Estados de carga completa e carga de manutenção

8 Quando o carregamento for concluído, a mensagem **FULLY CHARGED** (carga completa) será exibida. Uma corrente de carga de manutenção será usada para manter a capacidade da bateria.

9 Remova o adaptador DC quando a bateria estiver totalmente carregada.

CUIDADO Não gire a chave rotativa antes de remover o adaptador dos terminais.

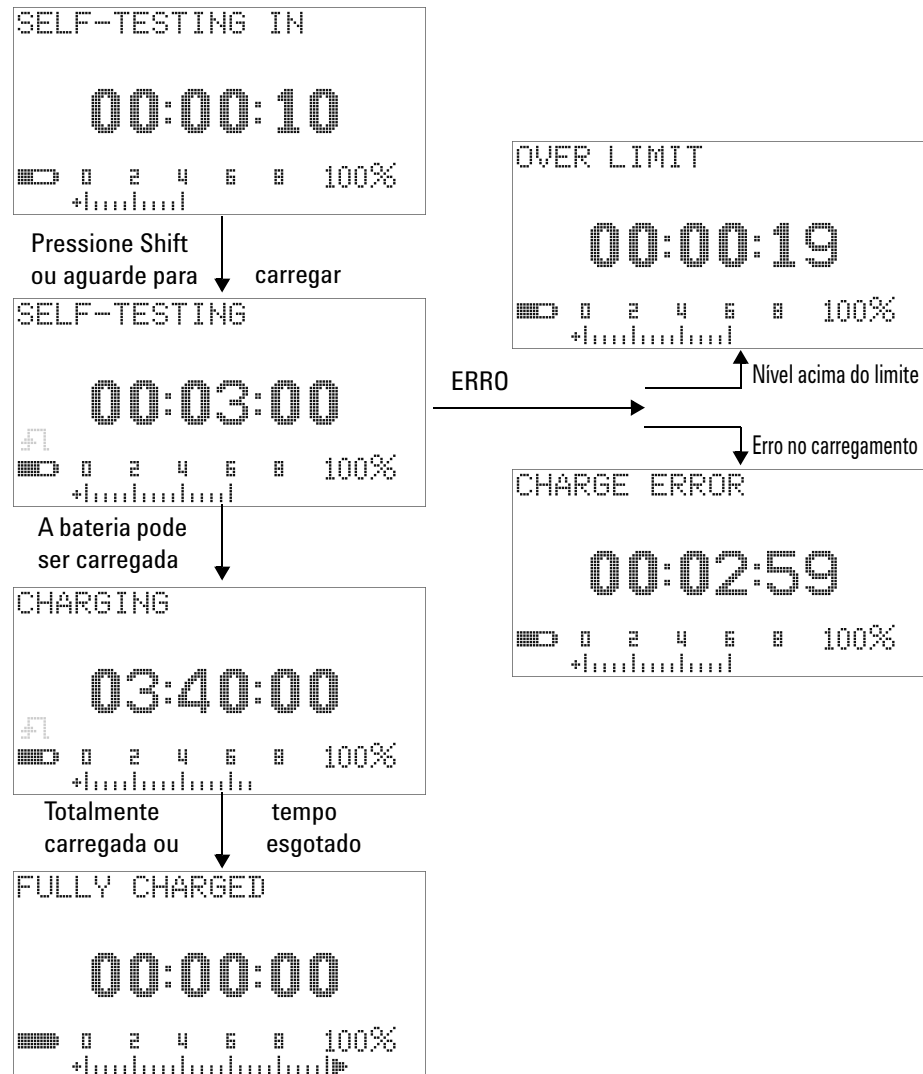



Figura 5-7 Procedimentos para troca de bateria

Procedimento de verificação do fusível

É recomendável verificar os fusíveis do multímetro antes de utilizá-lo. Siga as instruções abaixo para testar os fusíveis no interior do multímetro. Consulte a Figura 5-9 para saber quais são as respectivas posições do Fusível 1 e Fusível 2.

1 Coloque a chave rotativa na posição nS Ω.

2 Conecte o fio de teste vermelho ao terminal de entrada Ω·T V·mV.

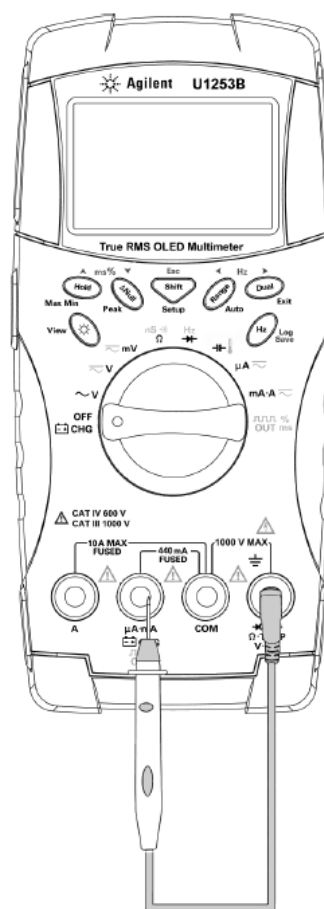



Figura 5-8 Procedimento de verificação do fusível

3 Para testar o Fusível 1, coloque a ponta de prova na metade direita do terminal de entrada µA·mA CHG OUT. Verifique se a ponta de prova está fazendo contato com o metal no interior do terminal de entrada, conforme mostra a Figura 5-8.

4 Para testar o Fusível 2, coloque e toque a ponta de prova na metade direita do terminal de entrada **A**. Verifique se a ponta de prova está fazendo contato com o metal no interior do terminal de entrada.

5 Observe a leitura no visor do instrumento. Consulte a Tabela 5-3 para saber sobre as possíveis leituras que podem aparecer.

6 Substitua o fusível quando **OL** for exibido.

Table 5-3 Leituras de medição do U1253B para verificação de fusível

Terminal de entrada de corrente	Fusível	Capacidade do fusível	Fusível OK (aproximadamente)	Substituir fusível
			Leituras exibidas	
µA·mA	1	440 mA/1000 V	6.2 MΩ	OL
A	2	11 A/1000 V	0.06 Ω	OL

Troca do fusível

NOTA Este manual fornece apenas os procedimentos de substituição do fusível, não as marcações de substituição do fusível.

Substitua eventuais fusíveis queimados no multímetro de acordo com estes procedimentos:

1 Desligue o multímetro e desconecte os fios de teste. Remova também o adaptador de carregamento, caso esteja conectado ao multímetro.
2 Use luvas limpas e secas e evite tocar nos componentes, exceto nos fusíveis e nas partes plásticas. Não é necessário recalibrar o multímetro após a substituição de um fusível.
3 Remova a tampa do compartimento da bateria.
4 Afrouxe os dois parafusos laterais e o parafuso inferior no verso do equipamento e remova a tampa traseira.
5 Afrouxe os dois parafusos nos cantos superiores para retirar a placa de circuito.
6 Remova o fusível defeituoso cuidadosamente, forçando a liberação de uma das extremidades e removendo-o do respectivo suporte.
7 Substitua por um novo fusível de mesmo tamanho e características nominais. Assegure-se de que o novo fusível esteja centralizado no respectivo suporte.
8 Certifique-se de que a chave rotativa na tampa frontal e o botão correspondente na placa de circuito permaneçam na posição OFF.
9 Encaixe novamente a placa de circuito na tampa traseira.
10 Consulte a Tabela 5-4 na página 138 para o número de fabricação, o valor e o tamanho dos fusíveis.

Tabela 5-4 Especificações dos fusíveis

Fusível	Número de fabricação Keysight	Características nominais	Tamanho	Tipo
1	2110-1400	440mA/1.000V	10 mm × 35 mm	Fusível rápido
2	2110-1402	11 A/1.000 V	10 mm × 38 mm	

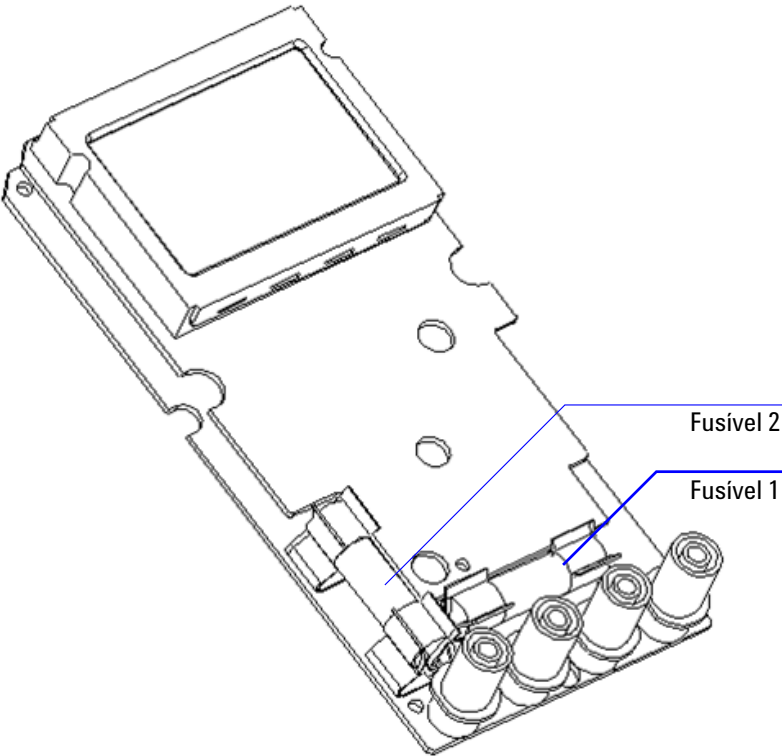



Figura 5-9 Troca do fusível

Solução de problemas

AVISO **Para evitar choques elétricos, não realize nenhum serviço de manutenção se não estiver qualificado para tal.**

Se o instrumento não funcionar, verifique a bateria e os fios de teste. Substitua-os, se necessário. Se ainda assim o instrumento não funcionar, verifique se todos os procedimentos operacionais fornecidos no manual de instruções foram seguidos antes de realizar a manutenção do instrumento.

Quando fizer manutenção do instrumento, utilize apenas peças de reposição especificadas.

A Tabela 5-5 na página 140 auxiliará na identificação de alguns problemas básicos e em soluções.

Tabela 5-5 Procedimentos básicos para a solução de problemas

Defeito	Procedimento para a solução de problemas
O visor OLED não acende quando o aparelho é ligado	• Verifique a bateria. Carregue ou substitua a bateria.
Nenhum sinal sonoro	• Verifique no modo Setup se a função sonora foi desativada. Se for o caso, selecione a freqüência desejada.
Falha na medição da corrente	• Verifique o fusível.
Nenhuma indicação de carregamento [1]	• Verifique o fusível de 440 mA. • Certifique-se de que o adaptador DC externo é de 24 V DC e de que os plugues estão conectados corretamente aos terminais de carga.
Vida útil da bateria muito curta após carga completa/Bateria não carrega após período prolongado de armazenamento	• Verifique se a bateria recarregável correta está sendo usada. • Verifique se o nível correto de tensão nominal (7,2 V ou 8,4 V) está selecionado na configuração de bateria, no modo Configurar. • Tente fazer 2 ou 3 ciclos de carregamento e descarregamento da bateria para manter sua capacidade máxima. • **NOTA:** O desempenho da bateria recarregável pode ser reduzido ao longo do tempo.
Falha no controle remoto	• O logotipo da Keysight no cabo IR-USB conectado ao multímetro deve ficar voltado para cima. • Verifique a taxa de bauds, a paridade, o bit de dados e o bit de parada no modo Setup. Os padrões são 9600, None (nenhuma), 8 e 1. • Verifique se o driver exigido pelo IV-USB foi instalado.

Notas para a tabela de procedimentos de solução básica de problemas:

1 Nunca ligue o multímetro durante seu carregamento.

Peças de reposição

Esta seção contém informações para solicitar peças de reposição para o seu instrumento. É possível encontrar a lista de peças de suporte do instrumento no Catálogo de Peças de Medição e Teste da Keysight em: http://www.keysight.com/find/parts

Essa lista inclui uma descrição breve de cada peça com o número de peça aplicável da Keysight.

Para solicitar peças de reposição

Você pode solicitar peças de reposição da Keysight usando o número de peça da Keysight. Observe que nem todas as peças listadas estão disponíveis como peças de reposição em campo.

Para solicitar peças de reposição da Keysight, faça o seguinte:

1. Entre em contato com o escritório de vendas ou com a assistência técnica da Keysight mais próxima.
2. Identifique as peças pelo número de peça da Keysight mostrado na lista de peças de suporte.
3. Informe o número do modelo do instrumento e o número de série.

6
Testes de desempenho e calibração

Este capítulo contém os procedimentos de teste de desempenho e ajustes.

Visão geral da calibração

O manual contém procedimentos para a verificação do desempenho do instrumento, além de procedimentos para que sejam realizados os ajustes necessários.

O procedimento de teste de desempenho verifica se o Multímetro True RMS com OLED U1253B está operando dentro das especificações publicadas. O procedimento de ajuste garante que o multímetro permanecerá dentro de suas especificações até a próxima calibração.

NOTA Assegure-se de ter lido “Considerações sobre o teste” na página 150 antes de calibrar o instrumento.

Calibração eletrônica com caixa fechada

O Multímetro RMS OLED real U1253B dispõe de calibração eletrônica com caixa fechada. Em outras palavras, nenhum ajuste eletromecânico interno é necessário. O instrumento calcula fatores de correção com base nos sinais de referência de entrada com os quais você o alimenta durante o processo de calibração. Os novos fatores de correção são armazenados em memória EEPROM não volátil até a realização da próxima calibração (ajuste). O conteúdo dessa memória EEPROM não volátil não será alterado nem quando o equipamento for desligado.

Serviços de calibração da Keysight Technologies

Quando chegar a época da calibração do seu instrumento, entre em contato com o Centro de Serviços Keysight local para solicitar o serviço de recalibração.

Intervalo de calibração

O intervalo de um ano é adequado para a maioria das aplicações. As especificações de precisão são garantidas apenas se a calibração for realizada em intervalos regulares. As especificações de precisão não são garantidas além do intervalo de calibração de um ano. A Keysight não recomenda prolongar os intervalos de calibração além de dois anos para qualquer aplicação.

Outras recomendações para a calibração

As especificações são garantidas somente dentro do período determinado desde a última calibração. A Keysight recomenda que um reajuste completo sempre seja realizado em qualquer intervalo de calibração que você selecionar. Isso garante que o Multímetro RMS OLED real U1253B permanecerá dentro de suas especificações até a próxima calibração. Esse critério de calibração oferece a melhor estabilidade a longo prazo.

Durante testes de verificação de desempenho, só os dados de desempenho são coletados; esses testes não garantem que o instrumento permanecerá dentro dos limites especificados. Os testes servem apenas para verificar quais funções precisam de ajustes.

Consulte “Contagem de calibração” na página 178 e verifique se todos os ajustes foram realizados.

Equipamento de teste recomendado

O equipamento de teste recomendado para verificação de desempenho e procedimentos de ajuste está listado adiante. Se o instrumento exato não estiver disponível, substitua por outro padrão de calibração de precisão equivalente.

O método alternativo sugerido seria a utilização do multímetro digital de 8½ dígitos Keysight 3458A para medir fontes menos precisas porém estáveis. O valor de saída medido na fonte pode ser digitado no instrumento como o valor de calibração desejado.

Tabela 6-1 Equipamento de teste recomendado

Aplicação	Equipamento recomendado	Requisitos de precisão recomendados
Tensão DC	Fluke 5520A	< 20% das especificações de precisão do U1253B
Corrente DC	Fluke 5520A	< 20% das especificações de precisão do U1253B
Resistência	Fluke 5520A	< 20% das especificações de precisão do U1253B
Tensão AC	Fluke 5520A	< 20% das especificações de precisão do U1253B
Corrente AC	Fluke 5520A	< 20% das especificações de precisão do U1253B
Freqüência	Keysight 33250A	< 20% das especificações de precisão do U1253B
Capacitância	Fluke 5520A	< 20% das especificações de precisão do U1253B
Ciclo de serviço	Fluke 5520A	< 20% das especificações de precisão do U1253B
Nanosiemens	Fluke 5520A	< 20% das especificações de precisão do U1253B
Diodo	Fluke 5520A	< 20% das especificações de precisão do U1253B
Contador de freqüência	Keysight 33250A	< 20% das especificações de precisão do U1253B
Temperatura	Fluke 5520A	< 20% das especificações de precisão do U1253B
Onda quadrada	Keysight 53131A e Keysight 34401A	< 20% das especificações de precisão do U1253B
Curto	Conector de curto – Plugue banana duplo com curto por meio de fio de cobre entre os dois terminais	–
Nível da bateria	Fluke 5520A	< 20% das especificações de precisão do U1253B

Testes de operação básica

Servem para testar a operação básica do instrumento. Reparos serão necessários se o instrumento falhar em qualquer destes testes de operação básica.

Testar a exibição

Mantenha pressionado o botão Hold enquanto liga o multímetro para exibir todos os pixels OLED. Verifique se há pixels defeituosos.

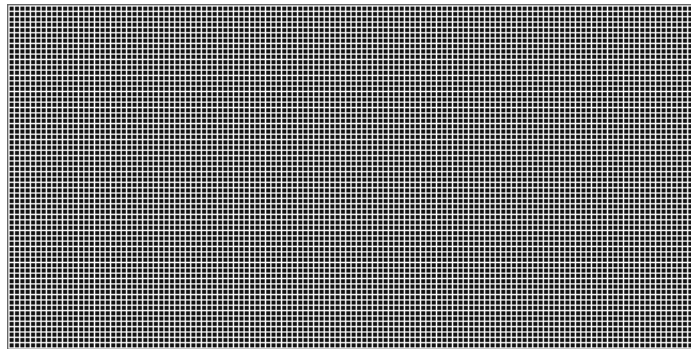



Figura 6-1 Exibindo todos os pixels OLED

Teste dos terminais de corrente

Esse teste determina se o aviso de entrada dos terminais de corrente está funcionando corretamente.

Gire a chave rotativa para qualquer posição que não seja a de desligamento nem mA·A∼. Insira os fios de teste nos terminais **A** e **COM**. A mensagem de erro **Error ON A INPUT** (como visto na Figura 6-2) aparecerá na exibição secundária, e um som contínuo persistirá até que o fio positivo seja removido do terminal **A**.

NOTA Antes de conduzir esse teste, assegure-se de que a função do som não esteja desativada na configuração.

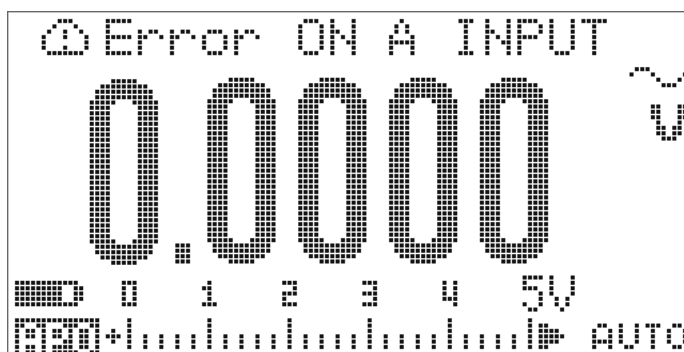



Figura 6-2 Mensagem de erro do terminal de corrente

Teste de alerta dos terminais de carga

Esse teste determina se o alerta do terminal de carga está funcionando corretamente.

Gire a chave rotativa para qualquer posição que não seja OFF CHG, mA·A, µA ou OUT % ms.

Forneça um nível de tensão maior que 5 V ao terminal CHG. A mensagem de erro **Error ON mA INPUT** (como visto na Figura 6-3) aparecerá na exibição secundária, e um som contínuo persistirá até que o fio positivo seja removido do terminal CHG.

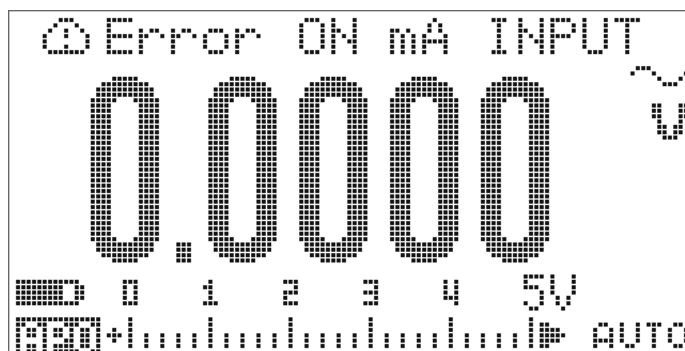



Figura 6-3 Mensagem de erro do terminal de carga

NOTA Antes de conduzir esse teste, assegure-se de que a função do som não esteja desativada no modo Setup.

Considerações sobre o teste

Fios de teste longos também podem funcionar como antenas, captando ruídos de sinais de AC.

Para um desempenho ideal, todos os procedimentos devem atender às seguintes recomendações:

- Assegure que a temperatura ambiente esteja estável e entre 18 °C e 28 °C. O ideal é que a calibração seja realizada a 23 °C ± 1 °C.
- Assegure que a umidade relativa do ambiente seja menor que 80%.
- Aguarde o período de aquecimento de 5 minutos.
- Use cabos de par trançado blindados isolados com PTFE para reduzir erros de estabilização e ruído. Mantenha os cabos de entrada o mais curto possível.

Testes de verificação de desempenho

Use estes testes de verificação de desempenho para avaliar o desempenho da medição do Multímetro RMS OLED real U1253B. Esses testes de verificação de desempenho são baseados nas especificações listadas na folha de dados do instrumento.

Os testes de verificação de desempenho são recomendados como testes de aceitação quando você recebe o instrumento pela primeira vez. Após a aceitação, repita os testes de verificação de desempenho em cada intervalo de calibração (antes da calibração, para que sejam identificadas as funções e escalas de medição que precisam ser calibradas).

Se algum ou todos os parâmetros falharem na verificação de desempenho, será necessário realizar ajustes ou reparos.

O ajuste é recomendado a cada intervalo de calibração. Se o ajuste não for realizado, estabeleça uma 'faixa de proteção', não usando mais de 80% das especificações, como limite das verificações.

Realize os testes de verificação de desempenho de acordo com a Tabela 6-2 na página 152. Para cada etapa listada:

1 Conecte os terminais-padrão de calibração aos terminais apropriados do Multímetro RMS OLED real U1253B.

2 Configure o padrão de calibração com os sinais especificados na coluna “Sinais/valores de referência” (uma configuração por vez, caso mais de uma configuração seja listada).

3 Gire a chave rotativa do Multímetro RMS OLED real U1253B até a função em teste e escolha a escala correta, conforme especificado na tabela.

4 Verifique se as leituras medidas estão dentro dos limites de erro especificados do valor de referência. Em caso positivo, a função e o intervalo em particular não precisam de ajustes (calibração). Em caso negativo, o ajuste é necessário.

Tabela 6-2 Testes de verificação de desempenho

Etapa	Função de teste	Escala	Sinais/valores de referência	Limites de erro
			Saída 5520A	
1	Coloque a chave rotativa na posição ∿ V[1]	5 V	5 V, 1 kHz 5 V, 10 kHz 4,5 V, 20 kHz 4,5 V, 30 kHz 4,5 V, 100 kHz	± 22,5 mV ± 79,0 mV ± 0,1695 mV ± 0,1695 mV ± 0,1695 mV
		50 V	50 V, 1 kHz 50 V, 10 kHz 45 V, 20 kHz 45 V, 30 kHz 45 V, 100 kHz	± 225,0 mV ± 790,0 mV ± 1,695 V ± 1,695 V ± 1,695 V
		500 V	500 V, 1 kHz	± 2,25 V
		1.000 V	1.000 V, 1 kHz	± 8,0 V
2	Pressione Hz para trocar para o modo de freqüência	9,9999 kHz	0,48 V, 1 kHz	± 500 mHz
3	Pressione Hz para trocar para o modo de ciclo de serviço	0,01% para 99,99%	5,0 Vpp @ 50%, onda quadrada, 50 Hz	± 0,315%
4	Coloque a chave rotativa na posição ≂ V Pressione Shift para selecionar a medição DC V	5 V	5 V	± 1,75 mV
		50 V	50 V	± 17,5 mV
		500 V	500 V	± 200 mV
		1.000 V	1.000 V	± 800 mV

Tabela 6-2 Testes de verificação de desempenho (continuação)

Etapa	Função de teste	Escala	Sinais/valores de referência	Limites de erro
5	Pressione Shift para selecionar a medição AC V [1]	5 V	5 V, 1 kHz 5 V, 10 kHz 4,5 V, 20 kHz 4,5 V, 100 kHz	± 22,5 mV ± 79,0 mV ± 0,1695 mV ± 0,1695 mV
		50 V	50 V, 1 kHz 50 V, 10 kHz 45 V, 20 kHz 45 V, 100 kHz	± 225 mV ± 790 mV ± 1,695 V ± 1,695 V
		500 V	500 V, 1 kHz	± 2,25 V
		1.000 V	1.000 V, 1 kHz	± 8,0 V
6	Coloque a chave rotativa na posição ≂ mV Pressione Shift para selecionar a medição DC mV	50 mV	50 mV	± 75 µV [2]
		500 mV	500 mV –500 mV	± 175 µV ± 175 µV
		1.000 mV	1.000 mV –1000 mV	± 0,75 mV ± 0,75 mV

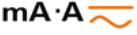
Tabela 6-2 Testes de verificação de desempenho (continuação)

Etapa	Função de teste	Escala	Sinais/valores de referência	Limites de erro
7	Pressione Shift para selecionar a medição AC mV[1]	50 mV	50 mV, 1 kHz	± 0,24 mV
			50 mV, 10 kHz	± 0,39 mV
			45 mV, 20 kHz	± 1,695 mV
			45 mV, 30 kHz	± 1,695 mV
			45 mV, 100 kHz	± 1,695 mV
		500 mV	500 mV, 45 Hz	± 2,25 mV
			500 mV, 1 kHz	± 2,25 mV
			500 mV, 10 kHz	± 2,25 mV
			450 mV, 20 kHz	± 16,95 mV
			450 mV, 30 kHz	± 16,95 mV
			450 mV, 100 kHz	± 16,95 mV
		1.000 mV	1.000 mV, 1 kHz	± 6,5 mV
			1.000 mV, 10 kHz	± 11,5 mV
			1.000 mV, 20 kHz	± 47 mV
			1.000 mV, 30 kHz	± 47 mV
			1.000 mv, 100 kHz	± 47 mV
8	Coloque a chave rotativa na posição nS Ω	500 Ω	500 Ω	± 350 mΩ [3]
		5 kΩ	5 kΩ	± 3 Ω
		50 kΩ	50 kΩ	± 30 Ω
		500 kΩ	500 kΩ	± 300 Ω
		5 MΩ	5 MΩ	± 8 kΩ
		50 MΩ [4]	50 MΩ	± 505 kΩ
		500 MΩ	450 MΩ	± 36,05 MW
9	Pressione Shift para selecionar a medição de condutância (nS)	500 nS [5]	50 nS	± 0,6 nS
10	Coloque a chave rotativa na posição Hz	Diodo	1 V	± 1 mV

Tabela 6-2 Testes de verificação de desempenho (continuação)

Etapa	Função de teste	Escala	Sinais/valores de referência	Limites de erro
			Saída 33250A	
11	Pressione Shift para selecionar o contador de freqüência [6]	999,99 kHz	200 mVrms, 100 kHz	± 52 Hz
12	Pressione Range para selecionar o modo contador de freqüência com divisão por 100	99,999 MHz	600 mVrms, 10 MHz	± 5,2 kHz
			Saída 5520A	
13	Coloque a chave rotativa na posição [7]	10,000 nF	10,000 nF	± 108 pF
		100,00 nF	100,00 nF	± 1,05 nF
		1.000,0 nF	1.000,0 nF	± 10,5 nF
		10,000 µF	10,000 µF	± 105 nF
		100,00 µF	100,00 µF	± 1,05 µF
		1.000,0 µF	1.000,0 µF	± 10,5 µF
		10,000 mF	10,000 mF	± 105 µF
		100,00 mF	100,00 mF	± 3,1 mF
14	Pressione Shift para selecionar a medição de temperatura [8][13][14]	–40 °C a 1372 °C	0 °C 100 °C	± 1 °C ± 2 °C
15	Coloque a chave rotativa na posição µA	500 µA	500 µA	± 0,3 µA [9]
		5.000 µA	5.000 µA	± 3 µA [9]
16	Pressione Shift para selecionar a medição ACµA[1]	500 µA	500 µA, 1 kHz 500 µA, 20 kHz	± 3,7 µA ± 3,95 µA
		5.000 µA	5.000 µA, 1 kHz 5.000 µA, 20 kHz	± 37 µA ± 39,5 µA
17	Coloque a chave rotativa na posição mA·A	50 mA	50 mA	± 80 µA [9]
		440 mA	400 mA	± 0,65 mA [9]

Tabela 6-2 Testes de verificação de desempenho (continuação)

Etapa	Função de teste	Escala	Sinais/valores de referência	Limites de erro
18	Pressione Shift para selecionar a medição AC mA[1]	50 mA	50 mA, 1 kHz 50 mA, 20 kHz	± 0,37 mA ± 0,395 mA
		440 mA	400 mA, 45 Hz 400 mA, 1 kHz	± 3 mA ± 3 mA
	Cuidado: conecte as saídas do calibrador aos terminais A e COM dos multímetros portáteis antes de aplicar 5 A e 10 A			
19	Pressione Shift para selecionar a medição DC A	5 A	5 A	± 16 mA
		10 A [10]	10 A	± 35 mA
20	Pressione Shift para selecionar a medição AC A	5 A	5 A, 1 kHz	± 37 mA
		5 A	3 A, 5 kHz	± 96 mA
		10 A [11]	10 A, 1 kHz	± 90 mA
		Saída de onda quadrada	**Medição com o 53131A**	
21	Coloque a chave rotativa na posição OUT % ms	120 Hz @ 50%		± 26 mHz
		4.800 Hz @ 50%		± 260 mHz
	OUT % ms ciclo de serviço	100 Hz @ 50%		± 0,398% [12]
		100 Hz @ 25%		± 0,398% [12]
		100 Hz @ 75%		± 0,398% [12]

Tabela 6-2 Testes de verificação de desempenho (continuação)

Etapa	Função de teste	Escala	Sinais/valores de referência	Limites de erro
			Medição com o 34410A	
	OUT % ms amplitude	4.800 Hz @ 99,609%		± 0,2 V

Notas para os testes de verificação de desempenho:

1 Erro adicional a ser somado para freqüências > 20 kHz e entradas de sinal < 10% da escala: 300 contagens de LSD (dígito menos significativo) por kHz.
2 Uma precisão de 0,05% + 10 pode ser alcançada pelo uso da função relativa para zerar o efeito térmico (fios de teste em curto) antes de medir o sinal.
3 A precisão de 500 Ω e de 5 kΩ é especificada após a função Null.
4 Para a escala de 50 MΩ/500 MΩ, a umidade relativa é especificada como < 60%.
5 A precisão é especificada como < 50 nS, com a função Null realizada em fios de teste abertos.
6 Todos os contadores de freqüência são suscetíveis a erros ao medirem sinais de baixa tensão e baixa freqüência. É importante blindar as entradas contra ruído externo para reduzir os erros de medição.
7 Use a função Null para compensar valores residuais.
8 A precisão não inclui a tolerância das pontas de prova do termopar. O sensor térmico conectado ao multímetro deve ser deixado no ambiente de operação por pelo menos uma hora.
9 Sempre use a função relativa para zerar o efeito térmico com fios de teste abertos antes de medir o sinal. Se não usar a função relativa, adicione 20 dígitos ao erro.
10 10 A contínuos, e mais 0,5% de erro para a precisão especificada ao medir um sinal maior que 10 A a 20 A por um máximo de 30 segundos. Depois de medir uma corrente > 10 A, deixe o multímetro esfriar por um tempo duas vezes maior que o tempo de medição aplicado antes de realizar uma medição de baixa corrente.
11 A corrente pode ser medida de 2,5 A a 10 A contínuos, com um adicional de 0,5% de erro sobre a precisão especificada ao medir um sinal maior que 10 A a 20 A por um máximo de 30 segundos. Depois de medir uma corrente > 10 A, deixe o multímetro esfriar por um tempo duas vezes maior que o tempo de medição aplicado antes de realizar uma medição de baixa corrente.
12 Para freqüências de sinal maiores que 1 kHz, um erro adicional de 0,1% por kHz deve ser adicionado à precisão.
13 Certifique-se de que a temperatura ambiente esteja estável, dentro de ± 1 °C. Certifique-se de que o multímetro fique em um ambiente controlado por, no mínimo, 1 hora. Mantenha o multímetro longe de saídas de ventilação.
14 Não toque o fio de teste do termopar após conectá-lo ao calibrador. Permita que a conexão se estabilize por pelo menos 15 minutos antes de realizar a medição.

Segurança da calibração

Um código de segurança de calibração é usado para impedir ajustes acidentais ou não autorizados no Multímetro RMS OLED real U1253B. Quando você recebe o instrumento ele está protegido. Antes que possa ajustar o instrumento, é necessário remover a segurança digitando o código de segurança correto (consulte a seção “Cancelar a segurança do instrumento para calibração” na página 158).

O código de segurança é definido como 1234 quando o instrumento é enviado da fábrica. O código de segurança é armazenado em memória não-volátil, que não muda mesmo quando o instrumento é desligado.

NOTA

Você pode remover a segurança do instrumento e alterar o código de segurança pelo painel frontal ou pela interface remota.

Consulte a seção “Retornar o código de segurança ao padrão de fábrica” na página 163, caso você se esqueça do código de segurança.

Cancelar a segurança do instrumento para calibração

Para poder ajustar o instrumento, será preciso cancelar a segurança digitando o código de segurança no painel frontal ou na interface remota do PC.

O código de segurança padrão é 1234.

No painel frontal

1 Gire a chave rotativa para a posição ∼V (é possível começar com a chave rotativa em outra posição, mas presumimos que você esteja seguindo as etapas exatamente como listadas na Tabela 6-2).
2 Pressione Shift e Hz simultaneamente para acessar o modo de entrada do Código de segurança da calibração.
3 A exibição secundária indicará “CSC:I 5555”, onde o caractere “I” significa “input” (entrada).

4 Pressione ◀ ou ▶ para começar a digitar o código (editando o número existente “5555”, um dígito por vez).

5 Pressione ◀ ou ▶ para escolher o dígito a ser editado e pressione ▲ ou ▼ para editar o valor.

6 Pressione Hz (Salvar) quando acabar.

7 Se o código de segurança correto for digitado, o canto superior esquerdo da exibição secundária exibirá a palavra “PASS” por três segundos.

8 Se for digitado o código de segurança incorreto, um código de erro será exibido por três segundos, e então o modo de entrada do código de segurança de calibração será exibido novamente.

Consulte a Figura 6-4 na página 160.

Para tornar o instrumento seguro novamente (saindo do modo não-seguro), pressione Shift e Hz simultaneamente.

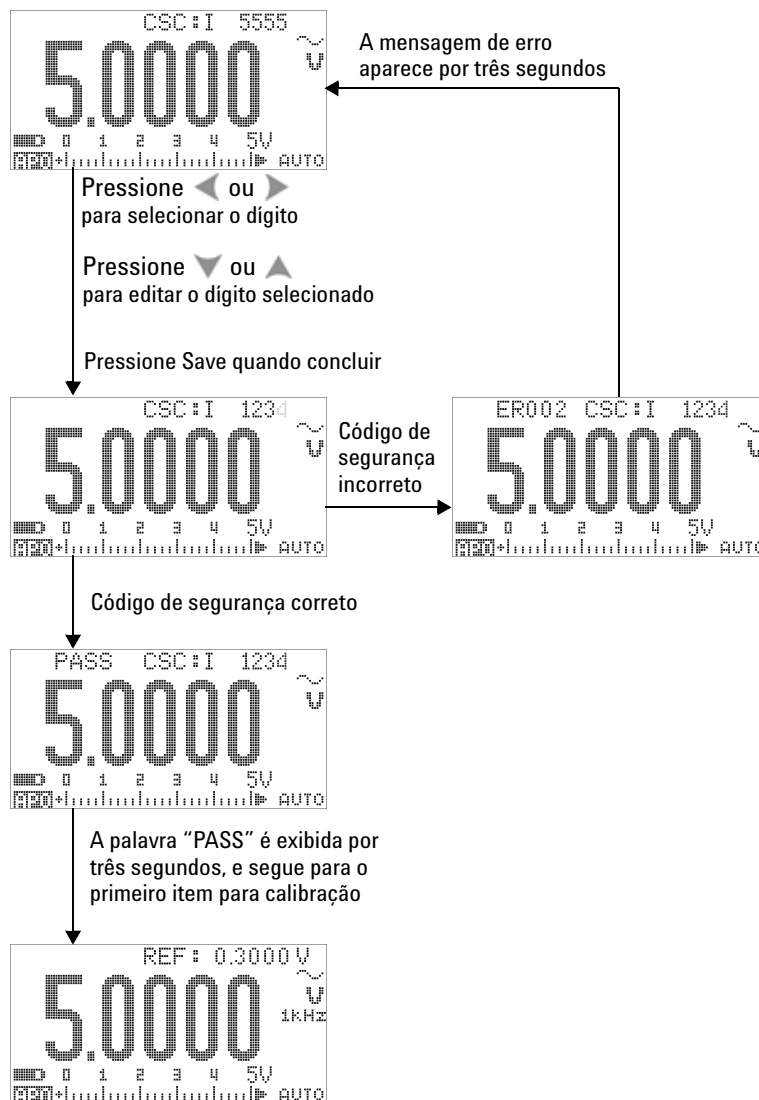



Figura 6-4 Cancelar a segurança do instrumento para calibração

Alterar o código de segurança de calibração

No painel frontal

1 Depois de cancelar a segurança do instrumento, pressione [botão] por mais de um segundo para entrar no modo Setup do código de segurança de calibração.

2 O código existente será mostrado na exibição secundária, por exemplo, “CSC:C 1234”, onde o caractere “C” significa “change” (mudança).

3 Pressione [◄] ou [►] para começar e escolher o dígito a ser editado e pressione [▲] ou [▼] para editar o valor (para sair sem alterar o código, pressione [botão] por mais de um segundo).

4 Pressione [Hz] (Salvar) para salvar o novo código de segurança.

5 Se o novo código de segurança de calibração tiver sido armazenado corretamente, o canto superior esquerdo da exibição secundária mostrará momentaneamente a palavra “PASS”.

Consulte a Figura 6-5 na página 162.

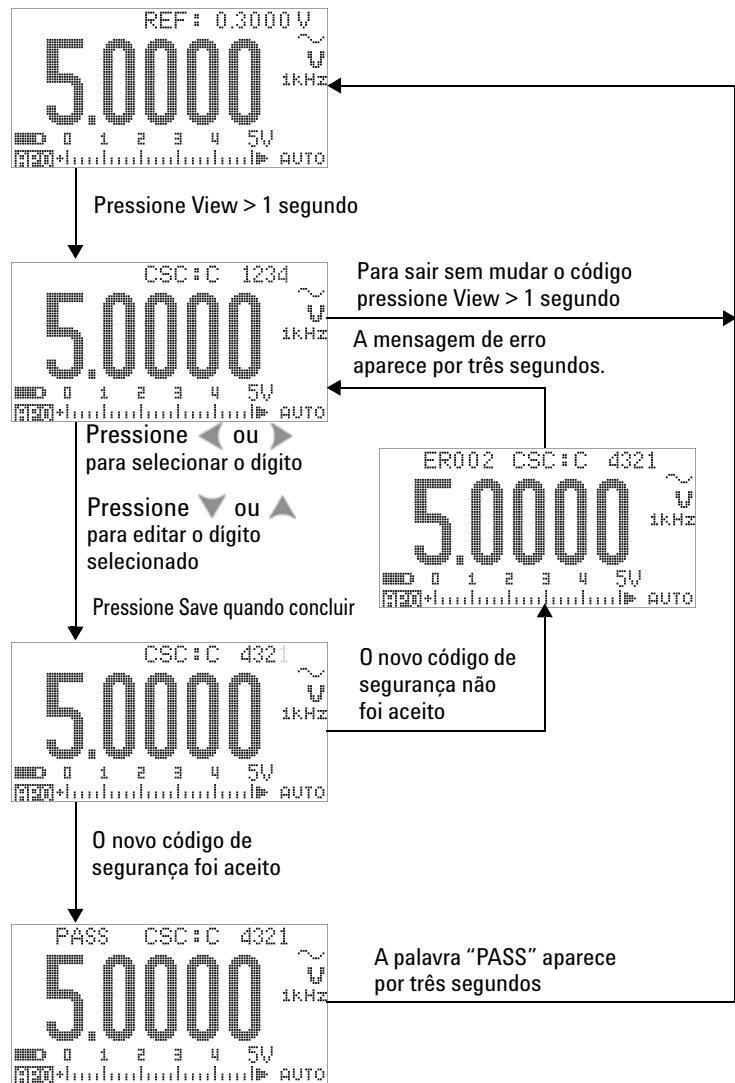



Figura 6-5 Alterar o código de segurança de calibração

Retornar o código de segurança ao padrão de fábrica

Caso tenha esquecido o código de segurança correto, siga as etapas abaixo para retornar o código de segurança ao padrão de fábrica (1234).

NOTA

Se você não tiver um registro do código de segurança (ou se tiver perdido o registro), tente primeiro o código padrão de fábrica, 1234, no painel frontal ou na interface remota. Sempre há a possibilidade de o código de segurança nunca ter sido alterado.

---

1. Grave os quatro últimos dígitos do número de série do instrumento.
2. Coloque a chave rotativa na posição ~V.
3. Pressione Shift e Hz simultaneamente para acessar o modo de entrada do Código de segurança da calibração.
4. A exibição secundária indicará “CSC:I 5555” como deixa para você digitar o código de segurança. Entretanto, como você não possui o código de segurança, siga para a próxima etapa.
5. Sem digitar o código de segurança, pressione ☼ por mais de um segundo para entrar no modo Set Default Security Code (Definir código de segurança padrão). A exibição secundária indicará SCD:I 5555”.
6. Pressione ◀ ou ▶ para começar e escolher o dígito a ser editado e pressione ▲ ou ▼ para editar o valor Defina os dígitos como os quatro últimos dígitos do número de série do instrumento.
7. Pressione Hz (Salvar) para confirmar o valor.
8. Se o número digitado for igual aos quatro últimos dígitos do número de série, o canto superior esquerdo da exibição secundária mostrará “PASS” momentaneamente.

Agora o código de segurança voltou a ser o padrão de fábrica, 1234. Se desejar alterar o código de segurança, consulte a seção “Alterar o código de segurança de calibração” na página 161. Assegure-se de anotar o novo código de segurança.

Consulte a Figura 6-6 na página 164.

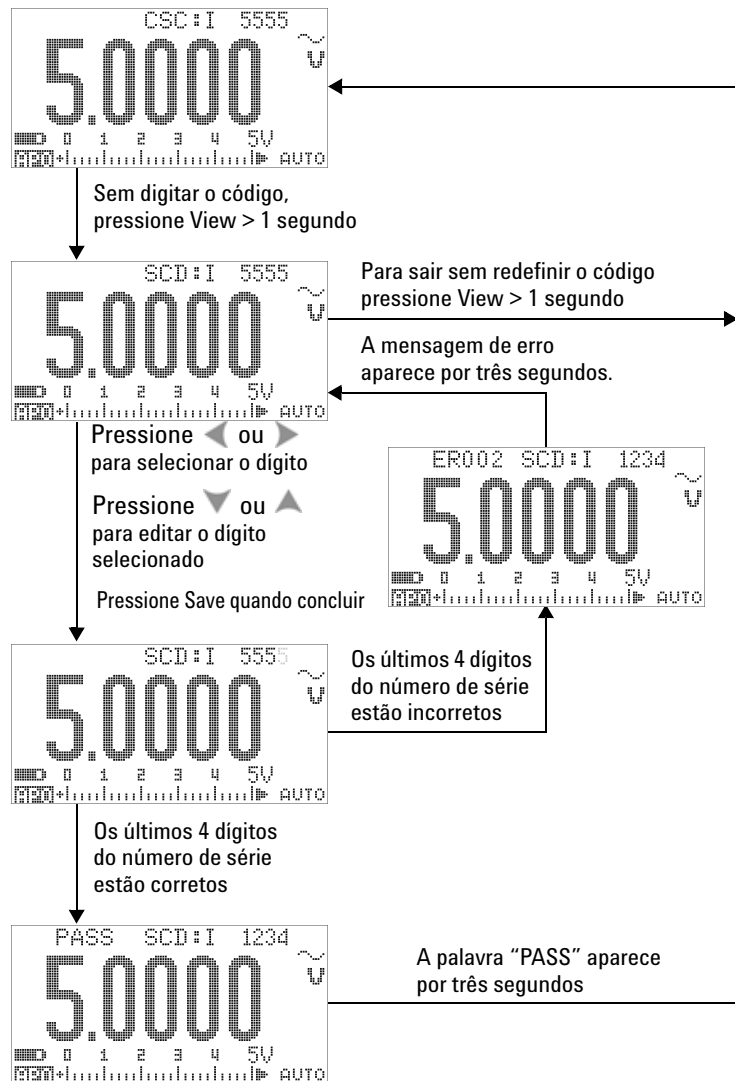



Figura 6-6 Retornar o código de segurança ao padrão de fábrica

Considerações sobre ajustes

Para ajustar o instrumento, você precisará de cabos de entrada e conectores para testes que recebam os sinais de referência (por exemplo, do calibrador Fluke 5520A ou do gerador de funções/formas de onda arbitrárias) e um plugue de curto.

NOTA

Após cada ajuste bem-sucedido, a exibição secundária mostrará "PASS". Se a calibração falhar, o instrumento emitirá um som e mostrará momentaneamente um código de erro na exibição secundária. Para uma lista de códigos de erros de calibração, consulte "Códigos de erro de calibração" na página 179. Caso haja uma falha de calibração, corrija o problema e repita o procedimento.

Os ajustes para cada função devem ser realizados com as seguintes considerações (quando aplicável):

1 Deixe o instrumento se aquecer e se estabilizar por cinco minutos antes de realizar os ajustes.

2 Assegure-se de que, durante a realização do ajuste, o indicador de baixa carga da bateria não apareça. Substitua ou recarregue as baterias o mais cedo possível para evitar falsas leituras.

3 Considere os efeitos térmicos ao conectar os fios de teste ao calibrador e a este instrumento. É recomendável aguardar um minuto após a conexão dos fios de teste para iniciar a calibração.

4 Durante o ajuste à temperatura ambiente, verifique se o instrumento esteve ligado por pelo menos uma hora com o termopar do tipo K conectado entre ele e a fonte de calibração.

CUIDADO

Nunca desligue o instrumento durante a calibração. Isso pode excluir a memória de calibração para a função atual.

Valores de entrada de referência válidos para ajuste

Os ajustes podem ser realizados usando-se os seguintes valores de entrada de referência:

NOTA

Para números de série abaixo de MY51510001, a frequência de entrada de 10 kHz é aplicada a aqueles marcados com um asterisco (*).

Tabela 6-3 Valores de entrada de referência válidos para ajuste

Função	Escala	Valor de entrada de referência	Escala válida para a entrada de referência
DC mV	Short	SHORT	Ponha os terminais **V** e **COM** em curto
	50 mV	30,000 mV	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
	500 mV	300,00 mV	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
	1.000 mV	1.000,0 mV	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
AC mV	50 mV	3,000 mV (1 kHz)	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
		30,000 mV (1 kHz)	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
		30,000 mV (20 kHz) *	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
	500 mV	30,00 mV (1 kHz)	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
		300,00 mV (1 kHz)	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
		300,00 mV (20 kHz) *	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
	1.000 mV	300,0 mV (1 kHz)	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
		1.000,0 mV (1 kHz)	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
		1.000,0 mV (20 kHz) *	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
DC V	Short	SHORT	Ponha os terminais **V** e **COM** em curto
	5 V	3,0000 V	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
	50 V	30,000 V	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
	500 V	300,00 V	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
	1.000 V	1.000,0 V	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência

Tabela 6-3 Valores de entrada de referência válidos para ajuste (continuação)

Função	Escala	Valor de entrada de referência	Escala válida para a entrada de referência
AC V (com a chave rotativa em ~V e ≂V [2])	5 V	0,3000 V (1 kHZ)	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
		3,0000 V (1 kHZ)	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
		3,0000 V (20 kHz) *	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
	50 V	3,000 V (1 kHZ)	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
		30,000 V (1 kHz)	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
		30,000 V (20 kHz) *	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
	500 V	30,00 V (1 kHz)	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
		300,00 V (1 kHz)	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
		300,00 V (20 kHz) *	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
	1.000 V	30,0 V (1 kHz)	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
		300,0 V (1 kHz)	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
		300,0 V (20 kHz) *	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
DC µA	Open	OPEN	Terminais abertos
	500 µA	300,00 µA	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
	5.000 µA	3.000,0 µA	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
AC µA	500 µA	30,00 µA [1]	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
		300,00 µA	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
	5.000 µA	300,0 µA	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
		3.000,0 µA	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
DC mA/DC A	Open	OPEN	Terminais abertos
	50 mA	30,000 mA	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
	500 mA	300,00 mA	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
	5 A	3,000 A	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
	10 A	10,000 A	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência

Tabela 6-3 Valores de entrada de referência válidos para ajuste (continuação)

Função	Escala	Valor de entrada de referência	Escala válida para a entrada de referência
AC mA/AC A	50 mA	3,000 mA (1 kHz)	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
		30,000 mA (1 kHz)	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
	500 mA	30,00 mA (1 kHz)	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
		30,000 mA (1 kHz)	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
	5 A	0,3000 A (1 kHz)	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
		3,0000 A (1 kHz)	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
	10 A	0,3000 A (1 kHz)	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
		10,000 A (1 kHz)	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
Capacitance	Open	OPEN	Terminais abertos
	10 nF	3,000 nF	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
		10,000 nF	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
	100 nF	10,00 nF	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
		100,00 nF	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
	1.000 nF	100,0 nF	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
		1.000,0 nF	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
	10 µF	10,000 µF	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
	100 µF	100,00 µF	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
	1.000 µF	1.000,0 µF	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
	10 mF	10,000 mF	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência

Tabela 6-3 Valores de entrada de referência válidos para ajuste (continuação)

Função	Escala	Valor de entrada de referência	Escala válida para a entrada de referência
Resistance [3]	Short	SHORT	Ponha os terminais Ω e **COM** em curto
	50 MΩ	OPEN	Terminais abertos
		10,000 MΩ	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
	5 MΩ	3,000 MΩ	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
	500 kΩ	300,00 kΩ	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
	50 kΩ	30,000 kΩ	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
	5 kΩ	3,0000 kΩ	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
	500 Ω	300,00 Ω	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
Díodo	Díodo	SHORT	Ponha os terminais Ω e **COM** em curto
	2 V	2,0000 V	0,9 para 1,1 × valor de entrada de referência
Temperature	K-type	0000,0 °C	Fornece 0 °C com compensação de ambiente

Notas para os valores válidos de entrada de referência de ajuste:

1 A saída mínima de corrente AC do calibrador Fluke 5520A é de apenas 29,00 µA. Certifique-se de definir pelo menos 30,00 µA para a fonte de calibração de AC µA.

2 As duas posições AC V devem ser calibradas individualmente.

3 Certifique-se de recalibrar "Curto" usando o conector do tipo banana duplo com fio de cobre depois da calibração de resistência.

Calibração pelo painel frontal

Processo de calibração

O procedimento geral apresentado a seguir é o método recomendado para realizar a calibração total do instrumento.

1 Leia e implemente “Considerações sobre o teste” na página 150.

2 Realize os testes de verificação (consulte a Tabela 6-2 na página 152) para caracterizar o instrumento.

3 Execute os procedimentos de calibração (consulte “Procedimentos de calibração” na página 171; consulte também “Considerações sobre ajustes” na página 165).

4 Proteja o instrumento contra calibração.

5 Anote o novo código de segurança (caso tenha sido alterado) e a contagem de calibração nos registros de manutenção do instrumento.

NOTA Assegure-se de sair do modo de ajuste antes de desligar o instrumento.

Procedimentos de calibração

1 Gire a chave rotativa até a função que deseja calibrar.

2 Cancele a segurança do Multímetro RMS OLED real U1253B (consulte “Cancelar a segurança do instrumento para calibração” na página 158).

3 Depois de verificar que o código de segurança digitado está correto, o instrumento exibirá o valor de entrada de referência do próximo item de calibração (consulte a Tabela 6-4 na página 174 para a lista e a seqüência de todos os itens de calibração) na exibição secundária após mostrar “PASS” brevemente.

   - Por exemplo, se a entrada de referência do próximo item de calibração estiver fechando curto nos terminais de entrada, a exibição secundária indicará “REF:+SH.ORT”.

NOTA Caso não pretenda realizar o conjunto completo de itens de calibração, pressione ▲ ou ▼ para selecionar o item que deseja calibrar.

4 Configure a entrada de referência indicada e aplique essa entrada aos terminais corretos do multímetro portátil U1253B. Por exemplo:

   - Se a entrada de referência necessária for “SHORT” (curto), use um plugue de curto para pôr os dois terminais relevantes em curto.
   - Se a entrada de referência necessária for “OPEN” (aberto), basta deixar os terminais abertos.
   - Se a entrada de referência necessária for um valor de tensão, corrente, resistência, capacitância ou temperatura, configure o calibrador Fluke 5520A (ou outro dispositivo de padrão ou precisão equivalente) para fornecer a entrada necessária.

5 Com a entrada de referência necessária aplicada aos terminais corretos, pressione (Hz) para iniciar o item de calibração atual.

6 Durante a calibração, a exibição principal e o gráfico de barra indicarão a leitura não-calibrada, e o mostrador de

calibração, “CAL”, será mostrado no canto superior esquerdo da exibição secundária. Se a leitura estiver dentro da escala aceitável, a palavra “PASS” será mostrada momentaneamente, e o instrumento prosseguirá para o próximo item de calibração. Se a leitura estiver fora da escala aceitável, ele permanecerá no item de calibração atual após exibir o código de erro por três segundos. Nesse caso, será necessário verificar se a entrada de referência correta foi aplicada. Consulte a tabela Tabela 6-5 na página 179 para ver os significados dos códigos de erro.

7 Repita as etapas 4 e 5 até que todos os itens de calibração da função em particular sejam completados.

8 Selecione outra função a ser calibrada. Repita as etapas de 4 a 7.

- Para uma posição da chave rotativa que esteja associada a mais de uma função (por exemplo,), pressione Shift para ir para a próxima função.

9 Depois de calibrar todas as funções, pressione Shift e Hz simultaneamente para sair do modo de calibração.

10 Desligue o instrumento e torne a ligá-lo. O instrumento voltará ao modo de medição normal.

Consulte a Figura 6-7 na página 173.

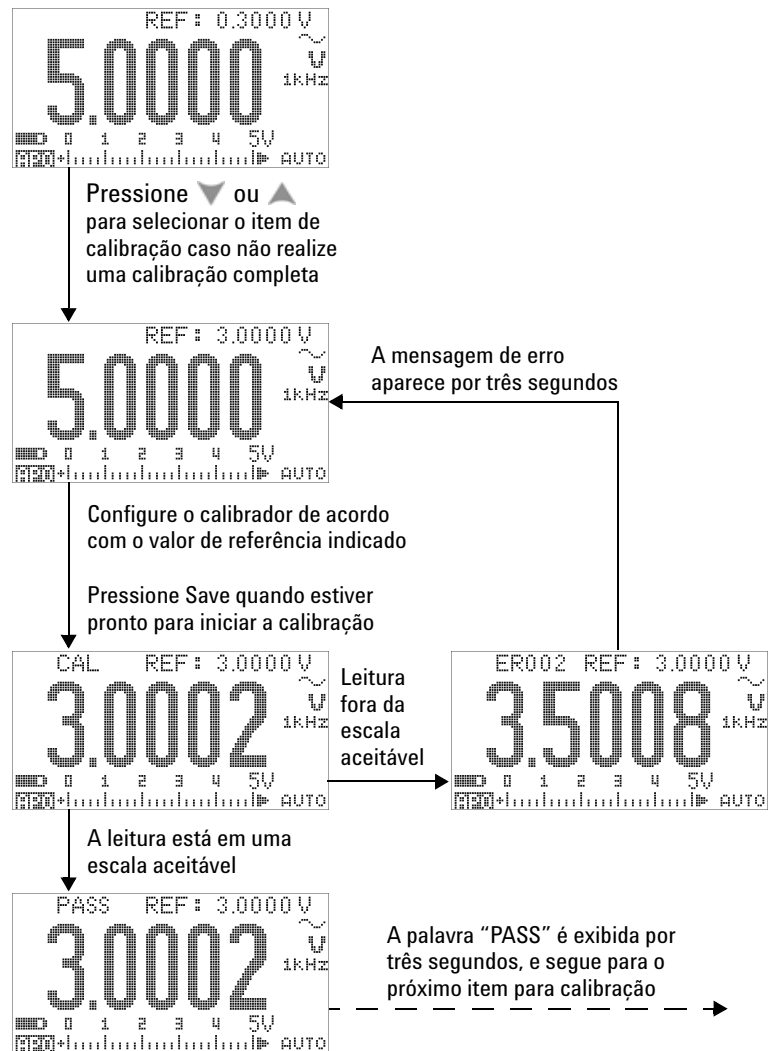



Figura 6-7 Fluxo do processo de calibração típico

Tabela 6-4 Lista de itens de calibração

Função	Escala	Item de calibração [1]	Entrada de referência
AC V (com a chave rotativa em ~V e ≂V [2])	5 V	0,3000 V (1 kHz) 3,0000 V (1 kHz) 3,0000 V (10 kHz)	0,3 V, 1 kHz 3 V, 1 kHz 3 V, 10 kHz
	50 V	3,000 V (1 kHz) 30,000 V (1 kHz) 30,000 V (10 kHz)	3 V, 1 kHz 30 V, 1 kHz 30 V, 10 kHz
	500 V	30,00 V (1 kHz) 300,00 V (1 kHz) 300,00 V (10 kHz)	30 V, 1 kHz 300 V, 1 kHz 300 V, 10 kHz
	1.000 V	30,0 V (1 kHz) 300,0 V (1 kHz) 300,0 V (10 kHz) (calibração da função concluída; mude a posição da chave rotativa ou pressione Shift para selecionar a próxima função que precise ser calibrada)	30 V, 1 kHz 300 V, 1 kHz 300 V, 10 kHz
DC V	Short	SHORT (Curto)	Plugue de curto do tipo banana duplo com fio de cobre
	5 V	3,0000 V	3 V
	50 V	30,000 V	30 V
	500 V	300,00 V	300 V
	1.000 V	1.000,0 V (concluído)	1.000 V
DC mV	Short	SHORT (Curto)	Plugue de curto do tipo banana duplo com fio de cobre
	50 mV	30,000 mV	30 mV
	500 mV	300,00 mV	300 mV
	1.000 mV	1.000,0 mV (concluído)	1.000 mV

Tabela 6-4 Lista de itens de calibração (continuação)

Função	Escala	Item de calibração [1]	Entrada de referência
AC mV	50 mV	3,000 mV (1 kHz) 30,000 mV (1 kHz) 30,000 mV (10 kHz)	3 mV, 1 kHz 30 mV, 1 kHz 30 mV, 10 kHz
	500 mV	30,00 mV (1 kHz) 300,00 mV (1 kHz) 300,00 mV (10 kHz)	30 mV, 1 kHz 300 mV, 1 kHz 300 mV, 10 kHz
	1.000 mV	300,0 mV (1 kHz) 1.000,0 mV (1 kHz) 1.000,0 mV (10 kHz) (concluído)	300 mV, 1 kHz 1.000 mV, 1 kHz 1.000 mV, 10 kHz
Resistance [4]	Short	SHORT (Curto)	Plugue de curto do tipo banana duplo com fio de cobre
	50 MΩ	OPEN (aberto) 10,000 MΩ	Remova todos os fios de teste ou plugues de curto, e deixe os terminais abertos 10 MΩ
	5 MΩ	3,0000 MΩ	3 MΩ
	500 kΩ	300,00 kΩ	300 kΩ
	50 kΩ	30,000 kΩ	30 kΩ
	5 kΩ	3,0000 kΩ	3 kΩ
	500 Ω	300,00 Ω (concluído)	300 Ω
Díodo	Short	SHORT (Curto)	Plugue de curto do tipo banana duplo com fio de cobre
	2 V	2,0000 V (concluído)	2 V

Tabela 6-4 Lista de itens de calibração (continuação)

Função	Escala	Item de calibração [1]	Entrada de referência
Capacitance	Open	OPEN (aberto)	Remova todos os fios de teste ou plugues de curto, e deixe os terminais abertos
	10 nF	3,000 nF 10,000 nF	3 nF 10 nF
	100 nF	10,00 nF 100,00 nF	10 nF 100 nF
	1.000 nF	100,0 nF 1.000,0 nF	100 nF 1.000 nF
	10 μF	10,000 μF	10 μF
	100 μF	100,00 μF	100 μF
	1.000 μF	1.000,0 μF	1.000 μF
	10 mF	10,000 mF (concluído)	10 mF
Temperature [5]	K-type	0000,0 °C (concluído)	0 °C
DC μA	Open	OPEN (aberto)	Remova todos os fios de teste ou plugues de curto, e deixe os terminais abertos
	500 μA	300,00 μA	300 μA
	5.000 μA	3.000,0 μA (concluído)	3.000 μA
AC μA	500 μA	30,00 μA (1 kHz)[3] 300,00 μA (1 kHz)	30 μA, 1 kHz 300 μA, 1 kHz
	5.000 μA	300,0 μA (1 kHz) 3.000,0 μA (1 kHz) (concluído)	300 μA, 1 kHz 3.000 μA, 1 kHz

Tabela 6-4 Lista de itens de calibração (continuação)

Função	Escala	Item de calibração [1]	Entrada de referência
DC mA/DC A	Aberto para todas as escalas	OPEN (aberto)	Remova todos os fios de teste ou plugues de curto, e deixe os terminais abertos
	50 mA	30,000 mA	30 mA
	500 mA	300,00 mA	300 mA
	Mova o fio de teste positivo do terminal µA.mA para o terminal A.		
	Cuidado: conecte o calibrador aos terminais A e COM do multímetro antes de aplicar 3 A e 10 A.		
	5 A	3,0000 A	3 A
	10 A	10,000 A (concluído)	10 A
AC mA/AC A	50 mA	3,000 mA (1 kHz) 30,000 mA (1 kHz)	3 mA, 1 kHz 30 mA, 1 kHz
	500 mA	30,00 mA (1 kHz) 300,00 mA (1 kHz)	30 mA, 1 kHz 300 mA, 1 kHz
	Mova o fio de teste positivo do terminal µA.mA para o terminal A.		
	Cuidado: conecte o calibrador aos terminais A e COM do multímetro antes de aplicar 3 A e 10 A.		
	5 A	0,3000 A (1 kHz) 3,0000 A (1 kHz)	0,3 A, 1 kHz 3 A, 1 kHz
	10 A	3,000 A (1 kHz) 10,000 A (1 kHz) (concluído)	3 A, 1 kHz 10 A, 1 kHz

Notas para lista de itens de calibração:

1 Pressione ▲ ou ▼ para selecionar o item de calibração (caso não realize o conjunto completo de calibração). Depois de calibrar um item com sucesso, o multímetro seguirá automaticamente para o próximo item.
2 As duas posições AC V devem ser calibradas individualmente.
3 A saída de corrente AC mínima do calibrador Fluke 5520A é de 29,0 µA, logo, uma saída de pelo menos 30,0 µA deve ser definida para o calibrador.
4 Certifique-se de recalibrar "Curto" usando o conector do tipo banana duplo com fio de cobre depois da calibração de resistência.
5 Certifique-se de que o multímetro esteja ligado e estabilizado por, no mínimo, 60 minutos, e esteja com o termopar do tipo K conectado entre o multímetro e o terminal de saída do calibrador.

Contagem de calibração

O recurso de contagem de calibração fornece uma "serialização" independente de suas calibrações. Com isso, você pode determinar o número de vezes que o instrumento foi calibrado. Ao monitorar a contagem de calibração, você poderá saber se alguma calibração não-autorizada foi realizada. O valor sobe um número toda vez que o instrumento é calibrado.

A contagem de calibração é armazenada na memória EEPROM não-volátil, e o conteúdo dessa memória não é alterado mesmo se o instrumento for desligado ou se a interface remota for reiniciada. O Multímetro RMS OLED real U1253B foi calibrado antes de deixar a fábrica. Ao receber seu multímetro, certifique-se de ler a contagem de calibração e registre-a para fins de manutenção.

A contagem de calibração vai até 65.535; depois disso, a contagem volta a zero. Não há como programar ou reiniciar a contagem de calibração. É um valor de "serialização" eletrônico independente.

Para exibir a contagem de calibração atual, cancele a segurança do instrumento pelo painel frontal (consulte "Cancelar a segurança do instrumento para calibração" na página 158) e pressione ☼ para exibir a contagem de calibração. Pressione ☼ novamente para sair da exibição de contagem de calibração.

Códigos de erro de calibração

A Tabela 6-5 abaixo lista os vários códigos de erro do processo de calibração.

Tabela 6-5 Códigos de erro de calibração e seus respectivos significados

Código de erro	Descrição
ER200	Erro de calibração: modo de calibração com segurança.
ER002	Erro de calibração: código de segurança inválido.
ER003	Erro de calibração: número de série inválido.
ER004	Erro de calibração: calibração cancelada.
ER005	Erro de calibração: valor fora da escala.
ER006	Erro de calibração: medição do sinal fora da escala.
ER007	Erro de calibração: freqüência fora da escala.
ER008	Falha na gravação da EEPROM.

7
Especificações

Este capítulo lista as características do produto, a apresentação das especificações e as especificações do multímetro True RMS com OLED U1253B.

Características do produto

FONTE DE ALIMENTAÇÃO

Tipo de bateria:

- Bateria recarregável Ni-MH tamanho 9 V, tensão nominal de 7,2 V
- Bateria recarregável Ni-MH tamanho 9 V, tensão nominal de 8,4 V
- Bateria alcalina 9 V (ANSI/NEDA 1604A ou IEC 6LR61)
- Bateria de zinco-carbono 9 V (ANSI/NEDA 1604D ou IEC6F22)

Vida útil da bateria:

- Média de 7 horas (com base em uma bateria Ni-MH de 250 mAH totalmente carregada para medição de tensão CC)
- Média de 14 horas (com base em uma bateria alcalina nova de 9 V para medição de tensão CC)

Tempo de carregamento:

- Menos de 220 minutos, em um ambiente de 10 °C a 30 °C. Se a bateria tiver sido muito descarregada, um tempo de carregamento maior será necessário para que a bateria volte a sua capacidade máxima

CONSUMO DE ENERGIA

Máximo de 420 mVA

VISOR

- Tela OLED (diodo orgânico emissor de luz) gráfica laranja com leitura máxima de 51.000 contagens.
- Indicação automática de polaridade

AMBIENTE DE OPERAÇÃO

- Temperatura: Precisão total de –20 °C a 55 °C
- Umidade: Precisão total de até 80% de umidade relativa (UR) para temperaturas de até 35 °C, diminuindo linearmente até 50% de UR a 55 °C
- Altitude:
  - 0 a 2000 metros, de acordo com IEC 61010-1 2° edição CAT III, 1000 V/CAT IV, 600 V.
  - 2000 a 3000 metros, de acordo com IEC 61010-1 2° edição CAT III, 1000 V/CAT IV, 600 V
- Grau de poluição II

CONFORMIDADE DE ARMAZENAMENTO

–40 °C a 70 °C, sem bateria

CONFORMIDADE DE SEGURANÇA

- EN/IEC 61010-1:2001
- ANSI/UL 61010-1:2004
- CAN/CSA-C22.2 Nº 61010-1-04

CATEGORIA DE MEDIÇÃO

Proteção contra sobretensão CAT III 1000 V/CAT IV 600 V

COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA (EMC)

Limites comerciais em conformidade com EN61326-1

CHOQUE E VIBRAÇÃO

Testado de acordo com IEC/EN 60068-2

COEFICIENTE DE TEMPERATURA

0,15 × (precisão especificada) / °C (de –20 °C a 18 °C ou 28 °C a 55 °C)

TAXA DE REJEIÇÃO DE MODO COMUM (CMRR)

> 100 dB em CC, 50/60 Hz ± 0,1% (1 kΩ desbalanceada)

TAXA DE REJEIÇÃO DE MODO NORMAL (NMRR)

> 90 dB a 50/60 Hz ± 0,1%

DIMENSÕES (L X A X P)

94,4 × 203,5 × 59 mm

PESO

527 ± 5 gramas com bateria

GARANTIA

Consulte http://www.keysight.com/go/warrenty_terms
- Três anos para o produto
- Três meses para os acessórios-padrão do produto, exceto quando especificado de outra forma

Observe que, para o produto, a garantia não cobre:
- Danos oriundos de contaminação
- Desgaste normal decorrente do uso de componentes mecânicos
- Manuais, fusíveis e baterias descartáveis padrão

CICLO DE CALIBRAÇÃO

Um ano

Categoria de medição

A Multímetro RMS OLED real U1253B da Keysight possui uma classificação de segurança de CAT. III 1.000 V/ CAT. IV, 600 V.

Definição de categoria de medição

Medição de CAT I são medições realizadas em circuitos não diretamente conectados às linhas de alimentação CA. Por exemplo, as medições em circuitos não derivados das linhas de alimentação CA ou de circuitos especialmente protegidos (internos) derivados das linhas de alimentação.

Medição de CAT II são medições realizadas em circuitos conectados diretamente à instalação de baixa tensão. Por exemplo, as medições em aparelhos domésticos, ferramentas portáteis e outros equipamentos similares.

Medição de CAT III são medições feitas em instalações de edifícios. Por exemplo, medições em quadros de distribuição, disjuntores, fiação (incluindo cabos), barras condutoras, caixas de conexão, comutadores, tomadas dentro de instalação fixa, equipamentos para uso industrial e equipamentos que estejam permanentemente conectados à instalação fixa, como motores estacionários.

Medição de CAT IV são medições realizadas na fonte da instalação de baixa tensão. Por exemplo, medições em medidores de eletricidade, dispositivos primários de proteção contra sobretensão e unidades de controle de oscilações.

Apresentação das especificações

- As especificações CC são definidas para medições tomadas após, no mínimo, 1 minuto do tempo de aquecimento.
- As especificações CA e CA+CC são definidas para medições de onda senoidal e que são tomadas após, no mínimo, 1 minuto do tempo de aquecimento.
- A precisão do multímetro pode ser afetada ao realizar medições em um ambiente em que interferências eletromagnéticas ou cargas eletrostáticas significativas estejam presentes.

Especificações elétricas

Especificações de DC

Tabela 7-1 Precisão CC ± (% da leitura + número de dígitos menos significativos)

Função	Escala [a]	Resolução	Corrente de teste ou tensão de carga	Precisão
Voltage [1]	50,000 mV	0,001 mV	-	0,05 + 50 [2]
	500,00 mV	0,01 mV	-	0,025 + 5
	1.000,0 mV	0,1 mV	-	0,025 + 5
	5,0000 V	0,0001 V	-	0,025 + 5
	50,000 V	0,001 V	-	0,025 + 5
	500,00 V	0,01 V	-	0,030 + 5
	1.000,0 V	0,1 V	-	0,030 + 5

Notas para especificações de tensão CC:

a 2% além da escala em todas as escalas, exceto 1000 V CC.
1 Impedância de entrada: Consulte a Tabela 7-17.
2 A precisão poderia ser 0,05%+5; sempre use a função Null para zerar o efeito térmico (fios de teste em curto) antes de medir o sinal.

Tabela 7-1 Precisão CC ± (% da leitura + número de dígitos menos significativos) (continuação)

Função	Escala [a]	Resolução	Corrente de teste ou tensão de carga	Precisão
Resistência [5][7]	500,00 Ω [3]	0,01 Ω	1,04 mA	0,05 + 10
	5,0000 kΩ [3]	0,0001 kΩ	416 μA	0,05 + 5
	50,000 kΩ	0,001 kΩ	41,2 μA	0,05 + 5
	500,00 kΩ	0,01 kΩ	4,12 μA	0,05 + 5
	5,0000 MΩ	0,0001 MΩ	375 nA // 10 MΩ	0,15 + 5
	50,000 MΩ [4]	0,001 MΩ	187 nA // 10 MΩ	1,00 + 5
	500,00 MΩ [4]	0,01 MΩ	187 nA // 10 MΩ	3,00+5, < 200 M 8,00+5, < 200 M
	500,00 nS [5]	0,01 nS	187 nA	1+10

Notas para especificações de resistência:

a 2% além da escala em todas as escalas, exceto 1000 V CC.
3 A precisão de 500 Ω e 5 kΩ é especificada após a aplicação da função Null, utilizada para subtrair a resistência do fio de teste e o efeito térmico.
4 Para a escala de 50 MΩ/500 MΩ, a umidade relativa é especificada como < 60%.
5 A precisão é especificada para < 50 nS, após a aplicação da função Null com fio de teste aberto.
6 Essas especificações são definidas para ohms bifilares usando Math Null. Sem Math Null, some 0,2 Ω ao erro adicional.
7 Tensão aberta máxima: < + 4,2 V.

Tabela 7-1 Precisão CC ± (% da leitura + número de dígitos menos significativos) (continuação)

Função	Escala [a]	Resolução	Corrente de teste ou tensão de carga	Precisão
DC current	500,00 µA	0,01 µA	< 0,06 V (100 Ω)	0,05 + 5 [9]
	5.000,0 µA	0,1 µA	0,6 V (100 Ω)	0,05 + 5 [9]
	50,000 mA	0,001 mA	0,09 V (1 Ω)	0,15 + 5 [9]
	440,00 mA	0,01 mA	0,9 V (1 Ω)	0,15 + 5 [9]
	5,0000 A	0,0001 A	0,2 V (0,01 Ω)	0,30 + 10
	10,000 A[8]	0,001 A	0,4 V (0,01 Ω)	0,30 + 5

Notas para especificações de corrente CC:

a 2% além da escala em todas as escalas, exceto 1000 V CC.

8 A corrente pode ser medida até 10 A continuamente. É necessário adicionar 0,5% à precisão especificada se o sinal medido estiver no intervalo de 10 A a 20 A por 30 segundos no máximo. Após medir uma corrente > 10 A, deixe o multímetro esfriar (desligado) durante o dobro do tempo usado na medição, antes de usá-lo novamente para medições de correntes baixas.

9 Sempre use a função Null (nulo) para zerar o efeito térmico com fios de teste abertos antes de medir o sinal. Se a função Null (nulo) não for usada, 20 contagens devem ser adicionadas à precisão. O efeito térmico pode ocorrer devido ao seguinte:

- Operação incorreta — em que a função de medição de resistência, diodo ou mV é usada para medir sinais de alta tensão dentro da escala de 50 V a 1000 V.
- Após a conclusão do carregamento da bateria.
- Após medir uma corrente superior a 500 mA, é recomendável deixar o medidor esfriar durante o dobro do tempo usado na medição.

Tabela 7-1 Precisão CC ± (% da leitura + número de dígitos menos significativos) (continuação)

Função	Escala [a]	Resolução	Corrente de teste ou tensão de carga	Precisão
Continuity [10]	500,00 Ω	0,01 Ω	1,04 mA	0,05 + 10

Notas para especificações de continuidade:

10 Continuidade instantânea: um som avisa quando a resistência for menor que 10,0 Ω.

Função	Escala [a]	Resolução	Corrente de teste ou tensão de carga	Precisão
Diodo [11] [12][13]	3,0000 V	0,1 mV	1,04 mA	0,05 + 5

Notas para especificações de diodo:

a 2% além da escala em todas as escalas, exceto 1000 V CC.
11 Um som avisa quando a leitura estiver abaixo de 50 mV aproximadamente. Também há som para diodo com polarização direta normal ou junção de semicondutor com tensão de polarização entre 0,3 V e 0,8 V.
12 Essas especificações são definidas para tensões medidas apenas nos terminais de entrada. A corrente de teste é típica. A variação na fonte de corrente criará alguma variação na queda de tensão por um diodo de junção.
13 Tensão aberta máxima: < + 4,2 V.

Especificações de AC

Tabela 7-2 Especificações de precisão ± (% da leitura + número de dígitos menos significativos) para tensão AC RMS real

Função	Escala [5]	Resolução	Precisão [1][2][3]				
			20 Hz a 45 Hz	45 Hz a 1 kHz	1 kHz a 5 kHz	5 kHz a 15 kHz	15 kHz a 100 kHz[4]
Tensão	50,000 mV	0,001 mV	1,5 + 20	0,4 + 40	0,7 + 40	0,75 + 40	3,5 + 120
	500,00 mV	0,01 mV	1,5 + 60	0,4 + 25	0,4 + 25	0,75 + 40	3,5 + 120
	1.000,0 mV	0,1 mV	1,5 + 60	0,4 + 25	0,4 + 25	0,75 + 40	3,5 + 120
	5,0000 V	0,0001 V	1,5 + 60	0,4 + 25	0,6 + 25	1,5 + 40	3,5 + 120
	50,000 V	0,001 V	1,5 + 60	0,4 + 25	0,4 + 25	1,5 + 40	3,5 + 120
	500,00 V	0,01 V	1,5 + 60	0,4 + 25	0,4 + 25	-	-
	1.000,0 V	0,1 V	1,5 + 60	0,4 + 40	0,4 + 40	-	-

Notas para especificações de tensão CA:

1. Impedância de entrada: Consulte a Tabela 7-17.
2. Essas especificações são definidas para entrada de sinal > 5% da escala.
3. Fator de crista ≤ 3,0 no fundo de escala, 5,0 no meio de escala, exceto escalas de 1.000 mV e 1.000 V em que fica 1,5 no fundo de escala e 3,0 no meio de escala. Para formas de ondas não sinusoidais, acrescente 0,1% de leitura ± 0,3% de escala.
4. Erro adicional a ser somado para freqüências > 15 kHz e entradas de sinal < 10% da escala: 3 contagens de LSD (dígito menos significativo) por kHz.
5. 2% além da escala em todas as escalas exceto AC 1.000 V.

Tabela 7-3 Especificações de precisão ± (% da leitura + número de dígitos menos significativos) para corrente AC RMS real

Função	Escala [7]	Resolução	Precisão [1][2]			
			20 Hz a 45 Hz	45 Hz a 1 kHz	1 kHz a 20 kHz	20 kHz a 100 Hz [3][4]
Corrente	500,00 µA [5]	0,01 µA	1,0 + 20	0,7 + 20	0,75 + 20	5 + 80
	5.000,0 µA	0,1 µA	1,0 + 20	0,7 + 20	0,75 + 20	5 + 80
	50,000 mA	0,001 mA	1,0 + 20	0,7 + 20	0,75 + 20	5 + 80
	440,00 mA	0,01 mA	1,0 + 20	0,7 + 20	1,5 + 20	5 + 80
	5,0000 A	0,0001 A	1,5 + 20 [6]	0,7 + 20	3 + 60	-
	10,000 A	0,001 A	1,5 + 20 [6]	0,7 + 20	< 3 A / 5 kHz	-

Notas para especificações de corrente CA:

1. Essas especificações são definidas para entrada de sinal > 5% da escala.
2. A corrente pode ser medida de 2,5 A até 10 A continuamente. É necessário adicionar 0,5% à precisão especificada se o sinal medido estiver no intervalo de 10 A a 20 A por 30 segundos no máximo. Após medir uma corrente superior a 10 A, deixe o multímetro esfriar (desligado) durante o dobro do tempo usado na medição, antes de usá-lo novamente para medições de correntes baixas.
3. Erro adicional a ser somado para freqüências > 15 kHz e entradas de sinal < 10% da escala: 3 contagens de LSD (dígito menos significativo) por kHz.
4. Aprovado em testes de design e tipo.
5. Corrente de entrada > 35 µArms.
6. Corrente de entrada < 3 Arms.
7. 2% além da escala em todas as escalas exceto AC 1.000 V.

Especificações de AC+DC

Tabela 7-4 Especificações de precisão ± (% da leitura + número de dígitos menos significativos) para tensão AC+DC

Função	Escala [4]	Resolução	Accuracy for AC+DC voltage [1][2]				
			30 Hz a 45 Hz	45 Hz a 1 kHz	1 kHz a 5 kHz	5 kHz a 15 kHz	15 kHz a 100 kHz [3]
Tensão	50,000 mV	0,001 mV	1,5 + 80	0,4 + 60	0,8 + 60	3,5 + 220	0,8 + 60
	500,00 mV	0,01 mV	1,5 + 65	0,4 + 30	0,8 + 45	3,5 + 125	0,8 + 45
	1.000,0 mV	0,1 mV	1,5 + 65	0,4 + 30	0,8 + 45	3,5 + 125	0,8 + 45
	5,0000 V	0,0001 V	1,5 + 65	0,4 + 30	1,5 + 45	3,5 + 125	1,5 + 45
	50,000 V	0001 V	1,5 + 65	0,4 + 30	1,5 + 45	3,5 + 125	1,5 + 45
	500,00 V	0,01 V	1,5 + 65	0,4 + 30	0,4 + 30	-	-
	1.000,0 V	0,1 V	1,5 + 65	0,4 + 45	0,4 + 45	-	-

Notas para especificações de tensão CA+CC:

1 Impedância de entrada: Consulte a Tabela 7-17.
2 Essas especificações são definidas para entrada de sinal > 5% da escala.
3 Erro adicional a ser somado para freqüências > 15 kHz e entradas de sinal < 10% da escala: 3 contagens de LSD (dígito menos significativo) por kHz.
4 2% além da escala em todas as escalas exceto AC 1.000 V.

Tabela 7-5 Especificações de precisão ± (% da leitura + número de dígitos menos significativos) para corrente AC+DC

Função	Escala	Resolução	Precisão para corrente AC+DC [1][2]			Proteção contra sobrecarga
			30 Hz a 45 Hz	45 Hz a 1 kHz	1 kHz a 20 kHz	
Corrente	500,00 μA [3]	0,01 μA	1,1 + 25	0,8 + 25	0,8 + 25	440 mA
	5.000,0 μA	0,1 μA	1,1 + 25	0,8 + 25	0,8 + 25	10 × 35 mm
	50,000 mA	0,001 mA	1,2 + 25	0,9 + 25	0,9 + 25	AC/DC 1.000 V
	440,00 mA	0,01 mA	1,2 + 25	0,9 + 25	0,9 + 25	30 kA/ação rápida
	5,0000 A	0,0001 A	1,8 + 30 [4]	0,9 + 30	3,3 + 70, < 3A / 5 kHz	11 A
	10,000 A	0,001 A	1,8 + 30 [4]	0,9 + 25	3,3 + 70, < 3A / 5 kHz	

Notas para especificações de corrente CA+CC:

1. A corrente pode ser medida de 2,5 A até 10 A continuamente. É necessário adicionar 0,5% à precisão especificada se o sinal medido estiver no intervalo de 10 A a 20 A por 30 segundos no máximo. Após medir uma corrente superior a 10 A, deixe o multímetro esfriar (desligado) durante o dobro do tempo usado na medição, antes de usá-lo novamente para medições de correntes baixas.
2. Essas especificações são definidas para entrada de sinal > 5% da escala.
3. Corrente de entrada > 35 μArms.
4. Corrente de entrada < 3 Arms.
5. Para escalas de 5 A e 10 A, a freqüência é verificada por menos de 5 kHz.

Especificações de capacitância

Tabela 7-6 Especificações de capacitância

Escala	Resolução	Precisão	Taxa de atualização do mostrador (aproximada)
10,000 nF	0,001 nF	1% + 8	4 vezes/segundo
100,00 nF	0,01 nF	1% + 5	
1.000,0 nF	0,1 nF		
10,000 μF	0,001 μF		
100,00 μF	0,01 μF		
1.000,0 μF	0,1 μF		1 vez/segundo
10,000 mF	0,001 mF		0,1 vez/segundo
100,00 mF	0,01 mF	3% + 10	0,01 vez/segundo

Notas para especificações de capacitância:

1. Proteção de sobrecarga: 1.000 Vrms para circuitos com < 0,3 A de curto-circuito.
2. Com capacitores de filme ou melhores, use a função Null para zerar o residual.

Especificações de temperatura

Tabela 7-7 Especificações de temperatura

Tipo térmico	Escala	Resolução	Precisão [1]
K	–200°C a –40°C	0,1°C	1% + 3°C
	–328°F a –40°F	0,1 F	1% + 5,4°F
	–40 °C a 1.372 °C	0,1°C	1% + 1°C
	–40°F a 2.502°F	0,1 F	1% + 1,8°F
J	–210°C a –40°C	0,1°C	1% + 3°C
	–346°F a –40°F	0,1 F	1% + 5,4°F
	–40 °C a 1.372 °C	0,1°C	1% + 1°C
	–40°F a 2.502°F	0,1 F	1% + 1,8°F

Notas para especificações de temperatura:

1 A precisão é especificada de acordo com as seguintes condições:

- A precisão não inclui a tolerância da ponta de prova do termopar. O sensor térmico conectado ao medidor deve ser deixado no ambiente de operação por pelo menos uma hora antes da medição.
- Use a função Null para reduzir o efeito térmico. Antes de usar a função Null, coloque o medidor em modo sem compensação de temperatura ambiente (é mostrado) e mantenha o termopar o mais próximo possível do medidor. Evite o contato com qualquer superfície de temperatura diferente da temperatura ambiente.
- Quando for medir a temperatura em relação a qualquer calibrador de temperatura, tente configurar o calibrador e o medidor com referência externa (sem compensação de temperatura ambiente interna). Se tanto o calibrador quanto o medidor forem configurados com referência interna (com compensação de temperatura ambiente interna), pode haver discrepância nas leituras, por causa de diferenças na compensação da temperatura ambiente entre os dois dispositivos.

Especificações de freqüência

Tabela 7-8 Especificações de freqüência

Escala	Resolução	Precisão	Freqüência de entrada mínima [1]
99,999 Hz	0,001 Hz	0,02% + 3 [2]	1 Hz
999,99 Hz	0,01 Hz	0,02% + 3 <600 kHz	
9,9999 kHz	0,0001 kHz		
99,999 kHz	0,001 kHz		
999,99 kHz	0,01 kHz		

Notas para especificações de frequência:

1. O sinal de entrada é menor que o produto de 20.000.000 V×Hz (produto da tensão pela freqüência); proteção de sobrecarga: 1.000 V.
2. Para sinais de ondas não-quadradas, acrescente um total de cinco contagens.
3. O multímetro selecionará automaticamente a escala mais apropriada ao realizar medições de frequência.

Especificações de ciclo de serviço e largura de pulso

Tabela 7-9 Especificações de ciclo de serviço e largura de pulso

Função	Modo	Escala	Resolução	Precisão (no fundo de escala)
Ciclo de serviço	Acoplamento DC	0,01% para 99,99%	-	0,3% por kHz + 0,3%
	Acoplamento CA	5% para 95%	-	0,3% por kHz + 0,3%

Notas para especificações de ciclo de serviço:

1. precisão para ciclo de serviço e largura de pulso é baseada em uma entrada de onda quadrada de 5 V para a escala DC 5 V.
2. Para acoplamento CA, a escala do ciclo de serviço pode ser medida para frequência de sinal > 20 Hz.

Tabela 7-9 Especificações de ciclo de serviço e largura de pulso

Função	Modo	Escala	Resolução	Precisão (no fundo de escala)
Largura de pulso	-	500 ms	0,01 ms	0,2% + 3
	-	2.000 ms	0,1 ms	0,2% + 3

Notas para especificações de largura de pulso:

1 A precisão para ciclo de serviço e largura de pulso é baseada em uma entrada de onda quadrada de 5 V na escala DC 5 V.
2 A largura de pulso positiva ou negativa deve ser superior a 10 µs e a escala do ciclo de serviço deve ser considerada. A escala da largura de pulso é determinada pela freqüência do sinal.

Especificações de sensibilidade de frequência

Para medições de tensão

Tabela 7-10 Especificações de sensibilidade de frequência e nível de disparo para medições de tensão

Escala de entrada [1]	Sensibilidade mínima (onda senoidal rms)		Nível de disparo para acoplamento DC	
	20 Hz a 200 kHz	> 200 kHz a 500 kHz	< 100 kHz	> 100 kHz a 500 kHz
50 mV	10 mV	25 mV	10 mV	25 mV
500 mV	70 mV	150 mV	70 mV	150 mV
1.000 mV	120 mV	300 mV	120 mV	300 mV
5 V	0,3 V	1,2 V	0,6 V	1,5 V
50 V	3 V	5 V	6 V	15 V
500 V	30 V < 100 kHz	-	60 V	-
1.000 V	50 V < 100 kHz	-	120 V	-

Notas para especificações de sensibilidade de frequência e nível de disparo para medições de tensão:

1 Entrada máxima para precisão especificada = 10 × escala ou 1.000 V.

Para medições de corrente

Tabela 7-11 Especificações de sensibilidade de frequência para medições de corrente

Escala da entrada	Sensibilidade mínima (onda senoidal rms)
	20 Hz a 20 kHz
500 µA	100 µA
5.000 µA	250 µA
50 mA	10 mA
440 mA	25 mA
5 A	1 A
10 A	2,5 A

Notas para especificações de sensibilidade de frequência e nível de disparo para medições de corrente:

1 Para a entrada máxima, consulte a medição de corrente AC.

Especificações de retenção de pico

Table 7-12 Especificações de retenção de pico para medições de corrente e tensão CC

Largura de sinal	Precisão para mV/V/corrente DC
Evento único > 1 ms	2%+400 para todas as escalas
Repetitivo > 250 µs	2%+1.000 para todas as escalas

Especificações do contador de freqüência

Tabela 7-13 Especificações do contador de freqüência (divisão por 1)

<table>
<tr><th>Escala</th><th>Resolução</th><th>Precisão</th><th>Sensibilidade</th><th>Freq. de entrada mínima</th></tr>
<tr><td>99,999 Hz</td><td>0,001 Hz</td><td>0,02% + 3 [1]</td><td rowspan="4">100 mVrms</td><td rowspan="5">0,5 Hz</td></tr>
<tr><td>999,99 Hz</td><td>0,01 Hz</td><td rowspan="4">0,002%+5
< 985 kHz</td></tr>
<tr><td>9,9999 kHz</td><td>0,0001 kHz</td></tr>
<tr><td>99,999 kHz</td><td>0,001 kHz</td></tr>
<tr><td>999,99 kHz</td><td>0,01 kHz</td><td>200 mVrsm</td></tr>
</table>

Tabela 7-14 Especificações do contador de freqüência (divisão por 100[4])

<table>
<tr><th>Escala</th><th>Resolução</th><th>Precisão</th><th>Sensibilidade</th><th>Freq. de entrada mínima</th></tr>
<tr><td>9,9999 MHz</td><td>0,0001 MHz</td><td rowspan="2">0,002% + 5
< 20 MHz</td><td>400 mVrms</td><td rowspan="2">1 MHz</td></tr>
<tr><td>99,999 MHz</td><td>0,001 MHz</td><td>600 mVrms</td></tr>
</table>

Notas para as especificações do contador de frequência:

1. Todos os contadores de freqüência são suscetíveis a erros ao medirem sinais de baixa tensão e baixa freqüência. É importante blindar as entradas contra ruído externo para reduzir os erros de medição. Para sinais de ondas não-quadradas, acrescente um total de cinco contagens.
2. O nível máximo de medição é < 30 Vpp.
3. A frequência de medição mínima de baixa frequência é definida pela opção de inicialização para acelerar a taxa de medição.
4. Mostrado na exibição secundária.

Saída de onda quadrada

Tabela 7-15 Especificações de saída de onda quadrada

Saída [1]	Escala	Precisão
Freqüência	0,5, 1, 2, 5, 6, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120, 150, 200, 240, 300, 400, 480, 600, 800, 1200, 1600, 2400, 4800 Hz	0,005% x frequência de saída + 2 contagens
Ciclo de serviço [2][4]	0,39% a 99,60%	± 0.398% da escala total [3]
Largura de pulso [2][4]	1/Freqüência	0.2 ms + (escala/256)
Amplitude	Fixa: 0 a + 2.8 V	± 0.2 V

Notas para as especificações de saída de onda quadrada:

1. Impedância de saída: máximo de 3,5 kΩ.
2. A largura de pulso positiva ou negativa precisa ser maior que 50 µs para o ajuste do ciclo de serviço ou da largura de pulso sob freqüências diferentes. Do contrário, a precisão e a escala irão diferir da definição.
3. Para freqüências de sinal maiores que 1 kHz, um erro adicional de 0,1% por kHz é adicionado à precisão.
4. A precisão do ciclo de serviço e da largura de pulso se baseia em uma entrada de onda quadrada de 5 V sem divisão de sinal.

Especificações operacionais

Taxa de atualização do mostrador (aproximada)

Tabela 7-16 Taxa de atualização do mostrador (aproximada)

Função	Vezes/segundo
AC V + dB	7
DC V (V ou mV)	7
AC V (V ou mV)	7
AC+DC V (V ou mV)	2
Ω / nS	14
Diodo	14
Capacitância	4 (< 100 µF)
DC A (µA, mA ou A)	7
AC A (µA, mA ou A)	7
AC+DC A (µA, mA ou A)	2
Temperatura	6
Freqüência	1 (> 10 Hz)
Ciclo de serviço	0,5 (> 10 Hz)
Largura de pulso	0,5 (> 10 Hz)
AC V + dB	7

NOTA

O multímetro digital portátil U1253B **não** contém relógio em tempo real. Somente **UMA** amostra por segundo pode ser registrada.

Impedância de entrada

Tabela 7-17 Impedância de entrada

Função	Escala	Impedância de entrada
Tensão CC [1][3]	50,000 mV	10,00 MΩ
	500,00 mV	10,00 MΩ
	1.000,0 mV	10,00 MΩ
	5,0000 V	11,10 MΩ
	50,000 V	10,10 MΩ
	500,00 V	10,01 MΩ
	1.000,0 V	10,001 MΩ
Tensão CA [2]	50,000 mV	10,00 MΩ
	500,00 mV	10,00 MΩ
	1.000,0 mV	10,00 MΩ
	5,0000 V	10,00 MΩ
	50,000 V	10,00 MΩ
	500,00 V	10,00 MΩ
	1.000,0 V	10,00 MΩ
Tensão CA + CC [2]	50,000 mV	10,00 MΩ
	500,00 mV	10,00 MΩ
	1.000,0 mV	10,00 MΩ
	5,0000 V	11,10 MΩ // 10 MΩ
	50,000 V	10,10 MΩ // 10 MΩ
	500,00 V	10,01 MΩ // 10 MΩ
	1.000,0 V	10,001 MΩ // 10 MΩ

Notas para impedância de entrada:

1. Para o intervalo de 5 V a 1.000 V, a impedância de entrada especificada em paralelo com MΩ em exibição dupla.
2. A impedância de entrada especificada (nominal) em paralelo com < 100 pF.
3. Para o intervalo de 5 V a 1000 V, a impedância de entrada especificada está em paralelo com 10 MΩ, quando a tensão de entrada for >+3 V ou <–2 V.

www.keysight.com

Fale conosco
Para solicitar serviços, garantia ou assistência do suporte técnico, entre em contato conosco pelos seguintes telefones e faxes:

Estados Unidos:
(tel.) 800 829 4444 (fax) 800 829 4433
Canadá:
(tel.) 877 894 4414 (fax) 800 746 4866
China:
(tel.) 800 810 0189 (fax) 800 820 2816
Europa:
(tel) 31 20 547 2111
Japão:
(tel.) (81) 426 56 7832 (fax) (81) 426 56 7840
Coréia:
(tel.) (080) 769 0800 (fax) (080) 769 0900
América Latina:
(tel) (305) 269 7500
Taiwan:
(tel.) 0800 047 866 (fax) 0800 286 331
Outros países da região Ásia-Pacífico:
(tel.) (65) 6375 8100 (fax) (65) 6755 0042

Se preferir, visite o site da Keysight em:
www.keysight.com/find/assist

As especificações e descrições de produtos neste documento estão sujeitas a alterações sem aviso. Sempre procure no site da Keysight pela última revisão.